JEITICS 2005

Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICs en Argentina

14 y 15 de Abril de 2005 Bahía Blanca, Provincia de Buenos Aires República Argentina



Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación Universidad Nacional del Sur



Red de Universidades Nacionales con Carreras de Informática

Las Jornadas de Educación en Informática y TICs surgen como una necesidad de promocionar el estudio de los problemas asociados con la educación en todos los niveles en esta área prioritaria. Estas Jornadas serán organizadas anualmente, a partir del 2005, por la Red de Universidades Nacionales con carreras de Informática (RedUNCI). En esta oportunidad en que las Jornadas se desarrollaron en la Provincia de Buenos Aires, la RedPIBA co-organizó las mismas.

El objetivo de estas Jornadas es crear un foro para el intercambio de ideas entre Docentes-Investigadores, de modo de fomentar la vinculación y potenciar el desarrollo coordinado de actividades de Formación de Recursos Humanos, y de Investigación y Desarrollo en esta actividad. Se presentan trabajos académicos sobre experiencias educativas específicas, poniendo énfasis en la originalidad, enfoque, metodología y resultados concretos en ámbitos educativos.

Se aborda la problemática de la educación preuniversitaria, universitaria y de posgrado en lo referente a la formación de Recursos Humanos, a la Integración del Sistema Educativo, a la Vinculación del sistema educativo con el medio, en el área de Informática y de las TICS.

Presidente Jornadas 2005

Guillermo R. Simari

Comite Local

Perla Señas (DCIC-UNS) Sonia Rueda (DCIC-UNS) Norma Moroni (DCIC-UNS) Silvia Castro (DCIC-UNS) Juan Edmundo Cousseau (DIEC-UNS)

Universidad Nacional del Sur Avda. Alem 1253 8000 - Bahía Blanca Pcia. de Buenos Aires - Argentina TE: (54) 291-4595135 Fax: (54) 291-4595136

e-mail: jeitics@cs.uns.edu.ar

INDICE DE TRABAJOS

	Propuesta Preliminar para la Actualización de la Formación Académica relacionada con las	
	Tecnologías de las Telecomunicaciones y la Informática	5
	Cristobal Santa María	
	Dictado Semipresencial de la Materia Tecnología Informática en la Educación.	
	Ana Alonso de Armiño, Claudia Carina Fracchia	10
	Los estilos de aprendizaje y el desgranamiento universitario en carreras de informática	
	Nancy Figueroa, Zulma Cataldi, Pablo Méndez, Juan Rendón Zander,	
	Guido Costa, Fernando Salgueiro	15
	Editor gráfico multiplataforma para modelar Redes de Recursos	
	Fransisco J. Gabriel, Mario Leandro Bertogna, Rodolfo del Castillo	20
	Proyecto AMERICA@UTN	
	Uriel R. Cukierman, Gustavo Aijenbon	25
	Un Simulador de una Máquina Computadora como Herramienta para la Enseñanza de la	
	Arquitectura de las Computadoras	•
	Grossi, María Delia, Jiménez Rey, M. Elizabeth, Servetto, Arturo Carlos, Perichinsky, Gregorio	30
	Un enfoque procedimental para la Enseñanza de Computación en Carreras de Ingeniería	2.4
	M. Elizabeth Jiménez Rey	34
	Sistemas Tutores Inteligentes Con Modelado Del Tutor Y Del Estudiante para mejorar los	
	aprendizajes de programación en ingeniería	40
	Fernando Salgueiro, Guido Costa, Zulma Cataldi, Fernando Lage, Ramon Garcia-Martinez	40
	Observatorio Regional de TICs La Plata	10
	Lic. Francisco Javier Díaz, Ms. Lía Molinari, Prof. Marcelo Raimundo	46
	Mapas Conceptuales: una herramienta para el aprendizaje de las Estructuras de Datos	7 1
	Uviña, Patricia Ruth, Bertolami, Mabel Angélica, Centeno, María Elena, Oriana, Gabriela Carmen	51
	Ventajas del Software Libre en las Escuelas. Casos de estudio.	~ ~
	Francisco Javier Díaz, Viviana Harari, Claudia Banchoff Tzancoff	55
•	Aprender a Aprenderun reto para las TIC's	
	Marcela C. Chiarani, Margarita Lucero, Verónica Gil Costa, Adrián Correa	60
•	Propuesta de uso de Sistemas Multimediales-Hipermediales en Ambientes Educativos	
	Presenciales y a Distancia: Presentación de una Metodología para el Diseño y Construcción de	•
	Sistemas Educativos Multimediales-Hipermediales	66
	Silvia LanzaCastelli	66
	Evaluación de Software Educativo a través de Internet	72
	Chiarani Marcela C., Pianucci Irma , Margarita Lucero , Mariano Terranova	12
*	Espacios Colaborativos Para Repensar la Inserción de la Informática en la Escuela Media	77
	Laura Sánchez, Jorge Rodríguez	
*	Experiencias en el uso de nuevos recursos metodológicos y tecnológicos en materias de	
	programación	81
_	Fracchia, Carina, Martins, Adair	
~	Los Sistemas Centrados en el Aprendizaje	85
_	Ricardo R. Palma	6.3
(Propuesta para el dictado de la materia Lógica para Ciencias de la Computación bajo la	
	modalidad B-learning	92
_	Carina C. Fracchia, Ana C. Alonso de Armiño, Laura A. Cecchi	92
•	Primeras Experiencias en Detección de Plagio en el Ambiente Educativo	97
_	Bordignon, Fernando R. A., Tolosa, Gabriel H., Rodriguez, Carlos G., Peri, Jorge A.	9/
	Los límites de la incorporación de las TICs Araceli N. Proto, Noemi L. Olivera	102
	ATACELLIN PLOTO INOCHILLA UTIVETA	104

•	Formación de tutores y utilización de entornos de aprendizaje	
	Mirtha E. GIOVANNINI, Liliana CUENCA PLETSCH, María del Carmen MAUREL, Alejandra	
	CERNADAS, Jorge ROA	105
•	Sistemas Tutoriales Inteligentes Aplicados a Dominios de la Ingeniería	110
	Huapaya Constanza R., Arona Graciela M., LIzarralde Francisco A.	110
•	Una experiencia de Blended Learning en la asignatura "Sistemas Distribuidos" en la Sede	
	Ushuaia de la UNPSJB	115
	Guillermo Feierherd, Beatriz Depetris, Armando De Giusti	115
•	Tecnicas de estudio aplicadas a Informática	120
	Giulianelli, Daniel Alberto, Elisa Marta Basanta, Guillermo Beneitez	120
	Plataformas de desarrollo para dispositivos móviles en la enseñanza de programación avanza	ada:
	una experiencia provechosa	125
_	Carlos Fontela, Pablo Suárez	125
	Impacto de las TICs en los procesos de Articulación, Ingreso y Aprendizaje universitario	4.00
	María C. Madoz, Gladys Gorga, Armando De Giusti	128
(Herramientas de Comunicación Sincrónica Coordinada en Educación a Distancia	
	Guillermo Ricci, Cecilia Sanz, Armando De Giusti	134
	Requerimientos de un Sistema Integral de Soporte a Procesos Educativos	4.00
	Ana María Ferraro de Velo, Gloria Susana Bianchi	139
	Redes colaborativas, tecnología e identidades: un acercamiento a los modelos tecnológicos de	:
	comunicación en la conformación de redes regionales a partir del uso de una plataforma	
	educativa en la UNRC.	1 1 1
_	Guazzone, Jorge Oscar, Ferreira Szpiniak, Ariel, Asaad, Claudio Elías, Thüer, Sebastián Luis	144
(La informática en el nivel primario: un camino hacia la adecuada incorporación como	
	herramienta facilitadora de los procesos de enseñanza y aprendizaje	
	Ariel Ferreira Szpiniak, Jorge O. Guazzone, Sandra E. Angeli, Ernesto P. Cerdá,	149
<u> </u>	Adriana M. Moyetta, Daniela B. Solivellas	147
*	Hacia un nuevo paradigma en la formación de profesionales de informática y TIC'S.	154
A	Ing. Marcelo Estayno, Lic. Fabiana Grinsztajn	134
•	Programa de Educación No Presencial - UNLP	160
_	Medina Mercedes, Sanz Cecilia, De Giusti Armando	100
	Mejora de la Plataforma de e-learning Moodle Utilizando Redes Neuronales	164
A	Marcelo Karanik, José Pérez, Jorge Roa, Sergio Gramajo, Rodrigo Vigil, Rosina Ramirez	104
•	Ambientes de enseñanza y de aprendizaje en la Web. Experiencias con WebINFO.	
	Sanz Cecilia, Zangara Alejandra, Gonzalez Alejandro, Ibañez Eduardo, Iglesias Luciano, De Giusti Armando	169
_		
*	Reflexiones sobre la formación de docentes en el uso educativo de las TIC, a partir de la teori-	ia dei
	cambio conceptual Mario Rubén Brun	173
•	Prácticas de Ingeniería de software en un entorno académico	175
Ψ.	Eugenia Marquez, Gabriela Gaetan , Viviana Saldaño , Patricia Yañez	178
	Teaching Programming	
V	Aristides Dasso, Ana Funes, Daniel Riesco, Germán Montejano, Mario Peralta, Carlos Salgado	183
*		
W	Tecnología informática aplicada en Educación	187
_	Zulema Beatriz Rosanigo, Alicia Beatriz Paur, Pedro Bramati	
(El Mundo Virtual en la Educación	192
_	Marcela Falco, Guillermo Ferreyra, Sergio Tigano	
•	Implementación de Laboratorios Multimediales a bajo costo - Proyecto Espacios Colaborativ	OS
	para Repensar la Inserción de la Informática en la Escuela Media	197
<u> </u>	Fernando SFEIR, Alejandro TASSO	171
•	Enseñanza Avanzada de Computación Gráfica basada en Hardware Gráfico	202

*	Diseño Curricular de un Posgrado en Ciencias de las Imágenes	
	Marta Mejail, Juliana Gambini, Claudio Delrieuxi	206
	Cambios metodológico-didácticos y evaluación del impacto de los mismos en un curso	
	introductorio a los conceptos de algorítmica y programación	
	Ariel Ferreira Szpiniak, Guillermo A. Rojo	210
	Matemática Preuniversitaria: Un nuevo entorno educativo. Hipertexto	
	LIVIGNI, ESTER MARGOT	217
(Las TICs en la Facultad de Ciencias Económicas de la UNPSJB	
	Marta Isabel DANS	222
*	Formación de Tutores para Educación a Distancia	
	Adriana Fantini	225
	IHC en Ingeniería: Interfaces Industriales como un caso de estudio	
	Martín Larrea, Sergio Martig, Silvia Castro	230
	Interfaces no convencionales para Juegos	
	Silvia Castro, Martín Larrea, Sergio Martig	235
	Computación Gráfica en las Artes Visuales	
	Silvia Castro, Susana Kahnert, Sergio Martig	239
*	Las TICs y una propuesta educativa de calidad	
	Perla Señas	244
•	Aprendizaje basado en la WEB	
	Perla Señas	248
*	Estrategias para la esnseñanza de la programación	
	Norma Moroni, Perla Señas	253
*	Análisis y Comprensión de Problemas. Curso de nivelación para ingresantes a carreras de	
	Ciencias e Ingeniería de la Computación	
	Sonia Rueda, Alejandro García	259
	Desarrollo de un Software Educativo para la Enseñanza de la Fotosíntesis	
	Marcela Daniele , Sandra E. Angeli , Daniela B. Solivellas , Gladys Mori , Cecilia Greco , Daniel	265
	Romero	265
	Factores que Inciden en la Integración de la Informática en las Escuelas Primarias: La	
	Capacitación Docente	
	Daniela Beatriz Solivellas , Sandra Edith Angeli , Gladys Schwartz, Adriana Marisel Moyetta ,	270
	Ernesto Pedro Cerda, Ariel Ferreira Spiniak	270
-	La Informática en los Centros Educativos: entre el ideal y la acción	
	Ernesto Pedro Cerda, Adriana Marisel Moyetta, Gladys Schwartz, Daniela Beatriz Solivellas,	275
_	Sandra Edith Angeli, Jorge Oscar Guazzone	275
•	Generacion de un espacio academico para la resolucion de Casos REALES - Formación de	
	RRHH	200
	Gustavo Illescas , Gustavo Tripodi, Daniel Xodo	280

Propuesta Preliminar para la Actualización de la Formación Académica relacionada con las Tecnologías de las Telecomunicaciones y la Informática.

El presente es un apretado resumen del trabajo prospectivo realizado por el autor , integrante del Grupo de Investigación en Prospectiva Tecnológica de la UNLaM , sobre la enseñanza universitaria y los perfiles de egresados que se adecuarán a las necesidades sociales en el marco del uso y producción de Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones (TIC's). Se han eliminado aquí gráficas y análisis mas pormenorizados con el fin de ceñir la presentación al tamaño requerido. No obstante ello, y si es de interés, el trabajo puede solicitarse completo en la dirección de correo electrónico apuntada.

I. INTRODUCCION

Con la prospectiva del desenvolvimiento tecnológico del sector Tic's que augura gran expansión en los próximos años tanto en investigación básica como en desarrollos tecnológicos, creación de nuevos mercados y fortalecimiento de los actuales y habida cuenta de la importancia relativa creciente del sector frente a otras tecnologías surge la necesidad de reorientar los estudios académicos y en particular los universitarios para ponerlos en consonancia con los requerimientos no solo laborales, sino también sociales, culturales y económicos de un mundo que ya se avizora.

Tradicionalmente la Telefonía , la Informática y las Comunicaciones han utilizado por separado recursos a veces muy distintos de la Matemática, la Física y las Ingenierías Tradicionales como la Eléctrica o la Electrónica y por lo tanto la formación académica de pre-grado y grado sobre todo, en estas y otras disciplinas concomitantes ha producido egresados con perfiles propios. Hasta aquí las empresas fueron requiriendo una formación profesional que las universidades en general han brindado y por otra parte cuando se hizo necesario aquellas empresas desarrollaron una capacitación complementaria en aspectos puntuales.

Ambos sistemas de capacitación algunas veces intercomunicados y otras un tanto distanciados exhibieron sus virtudes y defectos en relación con el avance tecnológico y su difusión masiva en la sociedad. La capacitación empresaria brindó cocimientos puntuales , mas prácticos que teóricos destinados a un limitado quehacer laboral que a veces podía alcanzar hasta la innovación tecnológica. Actualmente incluso las Certificaciones otorgadas por distintas empresas juegan quizás un poco mas ampliamente este papel. La formación universitaria tuvo y tiene un sesgo mas teórico que práctico, ligado también con la investigación y el desarrollo y no solo con el desempeño laboral en áreas productivas o de servicios.

Varias son las razones por las que la Empresa y la Universidad han procedido así y en general todas tiene algún grado de justificación. En nuestro país, por lo general, las empresas dedicadas a la producción de tecnologías de punta importaban conocimientos en investigación y desarrollo y en algunos casos los propios productos desde sus centrales y a lo sumo mantenían departamentos de mantenimiento de equipos en garantía ya vendidos a sus usuarios por lo cual no justificaban otro tipo de capacitación dentro del panorama local de la empresa. Por su parte las Universidades dentro de sus posibilidades trataban de cerrar la brecha en conocimientos de base y propendían a establecer algunas líneas de investigación que les permitieran mantener minimamente el tren del desarrollo.

A partir de la tercerización de muchos de los servicios de garantía, reparaciones y otros intermedios, a partir de la instalación de alguna planta productora de equipos de alta tecnología, a partir del desarrollo local de la industria del software y a partir de la gran difusión de productos

TIC's en el mercado local, el conjunto de las empresas y la sociedad comienzan a verse necesitados de otros conocimientos, algunos mas profundos que antaño y otros nuevos en la formación de los futuros profesionales y aun de los empleados en general.

Por otra parte la necesidad de autofinanciamiento aunque fuere parcial de las Universidades las lleva naturalmente a buscar mayor conexión con los requerimientos empresarios a nivel de proyectos de innovación tecnológica, desarrollo y aún investigación utilizando para ello su personal de profesores quienes mayormente han tenido o mantienen contacto con la actividad técnica empresaria.

Como telón de fondo de este panorama local se observa la Convergencia de las tecnologías telefónica, informática y de comunicaciones a nivel global. Este es el verdadero motor que hace difusos los límites de la competencia de las carreras tradicionales y va requiriendo nuevos perfiles de formación profesional mas ajustados a la conjunción que llevan adelante las TIC´s. Se precisan entonces, en forma creciente, una formación básica común en ciencias y técnicas tradicionales, conocimientos mas específicos en ciertos perfiles profesionales nuevos y un condimento de economía, administración y comercialización hoy poco presente.

El trabajo sugiere alguna forma de evaluar hasta que punto cada una de las carreras actuales en el ámbito nacional público y privado llenan total o parcialmente los requerimientos de los nuevos perfiles aportados por la Convergencia Tecnológica.

Se han elaborado tentativamente dichos perfiles en base a diferentes fuentes en la intención de colaborar en la interacción Empresa – Universidad con un objetivo de desarrollo industrial para la sociedad.

II. LA SITUACIÓN ACTUAL.

Todo ensayo prospectivo debe partir de un cabal conocimiento de la situación actual. En este sentido es necesario determinar "a priori " y sobre la base de la experiencia internacional en este caso, cuales son las áreas de esa situación actual que presentan mayor interés de análisis en relación con la perspectiva general de evolución que se avizora para el sector. Se determina entonces que los puntos centrales a detallar hoy en el ámbito de las carreras universitarias relacionadas con las Tic's son:

- Programas y contenidos.
- Estructura y Correlatividades del Plan de Estudios.
- Formas de Enseñanza-Aprendizaje y Recursos Didácticos.
- Escalonamiento de estudios de grado y postgrado y los tiempos requeridos.
- Incumbencias profesionales. Inserción en el mercado laboral y en el ámbito académico.

La naturaleza de estos aspectos es la que termina brindando un perfil profesional al egresado que lo habilita en mayor o menor medida a cubrir la demanda laboral.

Debe observarse que salvo en las formas de enseñanza –aprendizaje y sus respectivos recursos didácticos no se trata de hacer un relevamiento del uso de las Tic's y su difusión e impacto en el medio universitario o en la sociedad, sino de la capacidad de producir estas tecnologías en sus aspectos de "hard " y de "soft" y a la vez estudiar sus formas de fabricación industrial, comercialización y difusión a partir de las indudables necesidades nuevas y crecientes que habrán de devenir en cuanto a su uso en la industria y los servicios y en el ambiente académico.

En particular, sobre el uso de estas tecnologías en educación hay gran cantidad de estudios y trabajos que suelen contener mas elementos interpretativos que datos estadísticos sobre el empleo de las mismas.

Por otra parte se observa en general la existencia de pocos estudios en nuestro país y Latinoamérica que puedan servir como antecedente sobre formas de producción de estas tecnologías o sobre la organización académica de los estudios que deban desarrollarse para tal fin.

Este trabajo entonces toma en cuenta las siguientes fuentes principales para su análisis:

- a- El trabajo "Desafíos Universitarios en la Formación de Profesionales de las Tic's" del Dr. Ricardo Baeza Yates de la Universidad de Chile
- b- El informe del grupo Career, iniciativa de un conjunto de grandes empresas y universidades europeas para orientar la formación de recursos humanos para las Tic's y que contó con el apoyo de la Unión Europea.

También resultaron importantes para la formación de conceptos los distintos intercambios de ideas realizados en las reuniones del grupo de Prospectiva Tecnológica de la UNLM sobre la Convergencia Tecnológica en diversos sectores tales como Telefonía y Redes, Telefonía Celular, Televisión, Seguridad Informática y Software.

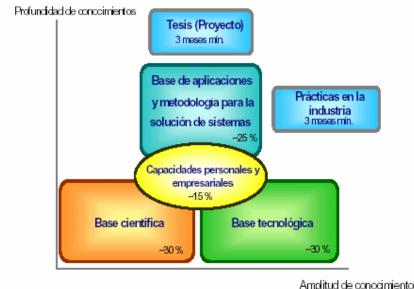
De lo aportado por estas fuentes surge que:

- Los actuales y crecientes requerimientos de la industria en cuanto a capacitación de profesionales y una previsible acentuación en la profundidad de saberes específicos harán necesario el establecimiento de nuevos y/o remozados perfiles de egresados universitarios en las carreras vinculadas con estas tecnologías como forma de evitar "cuellos de botella" en los que se carezca temporalmente de la suficiente cantidad de profesionales con las capacidades demandadas.
- Es previsible también una evolución muy rápida de estos perfiles en función del cambio tecnológico.
- Las empresas comienzan a evaluar estos aspectos y parecen dispuestas a tomar acciones para encauzarlos adecuadamente colaborando en estrategia común con las universidades.

III. LA NATURALEZA DEL CAMBIO REQUERIDO

En primer lugar hay que observar que si la evolución de los perfiles es rápida y una serie de conocimientos alcanzan pronta obsolescencia la clave de la formación profesional está en un conocimiento afiatado en ciencias básicas y en tecnologías básicas. Este conocimiento lejos de ser un pantallazo panorámico debe asegurar el dominio de las formas de pensamiento de cada una de las disciplinas involucradas. Esta solidez es la que luego hace posible el estudio y puesta al día con las nuevas tecnologías. Sin embargo debe tenerse presente que los nuevos perfiles profesionales se hacen necesarios para manejar situaciones complejas en las que interactúan las personas con las tecnologías y los procesos de

producción lo cual requerirá otras capacidades. Para ilustrar el carácter de las capacidades profesionales necesarias y su relación con los tiempos de adquisición se presenta el gráfico:



Amplitud de conocimientos

De los trabajos e intercambios de ideas a los que se hizo referencia surge la identificación tentativa de los perfiles profesionales y laborales que habrán de irse desarrollando en la convergencia tecnológica. Estos son los siguientes:

- (a) arquitectura y diseño de software;
- (b) desarrollo de software y aplicaciones;
- (c) consultoría de empresas de TI;
- (d) especialista en sistemas;
- (e) multimedia:
- (f) ingeniería de comunicación de datos;
- (g) ingeniería de integración y pruebas/implantación y pruebas;
- (h) diseño de productos;
- (i) diseño de redes de comunicación;
- (i) asistencia técnica;
- (k) diseño digital;
- diseño de aplicaciones para el procesamiento digital de señales (DSP);
- (m) ingeniería de radiofrecuencia (RF).

La cuestión que surge aquí es como amoldar la tradicional enseñanza universitaria para producir estos cambios. El trabajo de Career&Space aporta como idea central un sistema de módulos. Estos módulos tendrían distinta naturaleza:

- a- módulos de base científica y módulos de base tecnológica. Ellos contendrían conocimientos básicos de ciencia y tecnología para los distintos perfiles.
- b- módulos específicos de aplicaciones y enfoque sistémico que se ajustarían a las particularidades de cada perfil.
- c- módulos de capacidades conductuales y empresariales.
- d- proyecto en empresa o institución académica.
- e- tesis

A su vez los módulos podrían agruparse por áreas de conocimientos. El grupo Career&Space propone a este respecto la siguiente división:

- -Área Ciencias de la Computación
- -Área de Currículo Integrado
- -Área de Tecnología de la Información

IV. ALGUNAS PRECAUCIONES:

Desde una óptica universitaria puede señalarse que las carreras, aun las de ingeniería, no tienen el único objetivo de proporcionar una salida laboral en el marco de las empresas. La función primigenia de la universidad es investigar y enseñar a pensar para transformar el medio. Si estos objetivos se cumplen surgirá como consecuencia la inserción laboral en el mundo de la producción en empresas o en el campo de la investigación y el desarrollo. No es poco usual que ambos sectores, sobre todo en países como el nuestro permanezcan un tanto disociados. Suele ocurrir que las grandes empresas investigan y desarrollan solo en sus sedes centrales y en sus subsidiarias simplemente producen y venden. En este contexto social las necesidades de las empresas locales pueden referirse solo a algunos de los perfiles profesionales citados. Sin embargo la labor de las Universidades es proveer todos los perfiles y hacer lugar a la investigación paulatinamente en todos esos campos con el objetivo de preparar un mayor y mas completo desarrollo de todo el sector industrial y de servicios relacionado con las TICs . La formación universitaria es necesariamente mas amplia y teórica que la otorgada por la capacitación laboral pero menos práctica y específica . Esta etapa corresponde al año final de una carrera e incluso al inmediato posterior y se completa a través de regímenes de pasantías y prácticas laborales. Si la Universidad cumple entonces con sus

objetivos y no reduce su actividad exclusivamente a los requerimientos válidos de las empresas cualquier plan de formación de perfiles profesionales deberá ser completado por una capacitación en el ámbito de la empresa de orden muy práctico y suma especificidad . A tal respecto puede ser útil establecer hasta que punto los contenidos de una currícula universitaria deben asegurar ciertas cualidades. A título de ejemplo se debería analizar en cada uno de los siguientes conceptos, qué parte de ellos corresponde a la formación universitaria y donde debe asumir su rol capacitador (y sus respectivos costos) cada empresa.

Flexibilidad:

- Conceptos vs. Herramientas
- Generalidad vs. Especialización
- Aprender a aprender

Educación Continua:

- Postgrados vs. Capacitación Laboral.

Educación a Distancia:

- Desarrollos locales en lengua nativa vs. Desarrollos internacionales.

Generación de Habilidades:

- Práctica Laboral vs. Formación Académica

Controles de Calidad:

- Acreditación.
- Certificación.

Evolución de la Universidad:

- Visión Estratégica vs. Corto Plazo
- Renovación de Métodos Educativos
- Investigación vs. Docencia
- Ambiente académico vs. Empresa.

V. CONCLUSIONES

Desde el análisis realizado surge la clara necesidad de modificar perfiles de egresados. Para ello hay que sopesar contenidos, metodologías y tiempos adecuándolos a la pauta porcentual establecida. En este sentido puede ser útil para empezar que cada unidad académica realice una encuesta entre autoridades y profesores a efecto de evaluar en que medida se cumple con la formación requerida en cada uno de los perfiles detallados.

A nivel de todo el sistema universitario se hace urgente armar un ejercicio de simulación sobre requerimientos y costos para llegar a un escenario transformado según estas pautas partiendo de la situación conocida cabalmente a partir de las encuestas.

A un tiempo y dadas las características de la actividad empresaria y la universitaria en nuestro país y si bien cada universidad podrá especializarse solo en algunos perfiles hay que asegurarse de cubrir todos ellos mediante el sistema universitario en conjunto y darles siempre un sesgo tal que permita desarrollar las capacidades de investigación, desarrollo e innovación relativamente independientes, aunque no constituyan hoy por hoy y en la mayoría de los casos el estricto requerimiento empresario local.

Cabe aquí apuntar que el Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la UNLM se encuentra trabajando ya para hacer converger sus carreras de Ingeniería Electrónica, Ingeniería Informática e Ingeniería Industrial a partir del año 2006 y brindar así la posibilidad de formarse en algunos de estos nuevos o actualizados perfiles a partir de entonces .

El presente trabajo es inicial y no podría agotar la discusión necesaria . La intención es entonces colaborar en el debate para materializar una actualización de todas las carreras y actividades relacionadas con las Tics en consonancia con el deseado mayor desarrollo industrial del sector.

Dictado Semipresencial de la Materia Tecnología Informática en la Educación.

Ana ALONSO DE ARMIÑO Carina FRACCHIA

aalonso@uncoma.edu.ar cfracchi @uncoma.edu.ar

Departamento Ciencias de la Computación

Facultad de Economía y Administración

Universidad Nacional del Comahue

(8300) Buenos Aires 1.400 – Neuquén – Argentina

FAX: (54) (0299) 4490300 int. 435

Palabras Claves

Educación Semipresencial – Plataforma de Educación a Distancia – Aprendizaje colaborativo

Resumen

Se realizó una experiencia de educación semipresencial en la materia Tecnología Informática en la Educación, materia perteneciente al Tercer año de la carrera Profesorado en Informática, del Departamento Ciencias de la Computación de la Universidad Nacional del Comahue. La experiencia tuvo como soporte la plataforma PEDCO implementada en dicha Universidad y en este trabajo se explayan los resultados y conclusiones obtenidas.

1. Introducción

Tecnología Informática en la Educación es una materia perteneciente al Tercer año de la carrera Profesorado en Informática, del Departamento Ciencias de la Computación de la Universidad Nacional del Comahue.

Los alumnos que cursan la materia son en su mayoría personas que se encuentran trabajando como docentes de informática en escuela media y que por razones familiares y mayormente laborales se ven imposibilitados de concurrir a clases presenciales. La experiencia en esta materia se realizó el segundo cuatrimestre del año 2004 y los alumnos implicados fueron 10. En este trabajo se expondrá la metodología utilizada en la preparación y dictado de clases, además de los recursos utilizados y conclusiones obtenidas. Para la planificación de esta experiencia se ha investigado y reunido material de experiencias concretas realizadas en otras universidades [3].

2. Metodología

En el dictado de la materia se adoptó la modalidad semipresencial, donde se utilizó para esta experiencia la plataforma implementada dentro del marco del proyecto de investigación "Software para procesos colaborativos" [1] como recurso principal.

La evaluación de los alumnos se realizó a través de la entrega de trabajos prácticos y de un software educativo como trabajo final.

Se planificaron 5 encuentros a realizarse en forma presencial en las instalaciones de la Universidad, para responder dudas y para completar la evaluación de los trabajos entregados. El régimen de esta materia no es por promoción, por lo tanto todos los trabajos son sólo requisito de cursado.

Se organizó el material teórico-práctico de manera tal que estuviera disponible para los distintos participantes desde el comienzo del curso y en todo su desarrollo, al igual que toda la información relevante para la cursada (calendarios, anuncios, fechas importantes, etc.).

3. Desarrollo de la experiencia

Se realizó una primera reunión con los alumnos en forma presencial donde se les informó sobre las nuevas características del cursado de la materia, metodología de trabajo, recursos a utilizar y mecanismos de comunicación y evaluación.

Como primera actividad se les informó que debían crearse una cuenta de usuario para poder acceder al sitio de la materia.

Se diseñó y organizó el sitio de la materia de la siguiente manera:

- 1) Foro de Novedades
- 2) Programa de la materia, conteniendo unidades y sus temas
- 3) Actividades generales: Glosario, Diario, Foros
- 4) Fechas para encuentros presenciales
- 5) Trabajos Prácticos
- 6) Material a utilizar: cual es el material y donde encontrarlo. (bibliografía, enlaces, etc.)
- 7) Calendario de actividades individuales y grupales
- 8) Registros de Actividad e Información de los participantes (tiempos de conexión, material accedido, usuarios en línea, etc.)

En la Figura 1 se pueden observar dos imágenes correspondientes a la interfaz principal del curso:

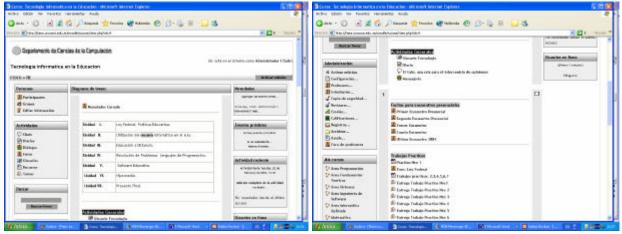


Figura 1. Interfaz principal del sitio

En el desarrollo y organización de los elementos utilizados en la interfaz principal del curso se tuvieron presente los principios de diseño de interfaz usuaria. Dado que en esta nueva modalidad de educación la formación de docentes y alumnos es permanente, se puso énfasis en la selección y uso de los distintos recursos dentro de la plataforma que permiten la comunicación de todos los participantes, ya que esto repercute directamente en la calidad de la enseñanza.

Se hizo hincapié en la importancia de la interacción en el proceso de aprendizaje, en la gestión y habilidades para el trabajo cooperativo y colaborativo y se crearon nuevos espacios y formas de comunicación para lograr un incremento de la autonomía del usuario.

Se trabajó con los alumnos para que evalúen y asuman la importancia de su rol de autor, estableciendo y priorizando tareas que los conduzcan a la producción de material y a su posterior uso. Esto permite a bs alumnos que se beneficien con los aportes de sus pares, les posibilite mejorar su aprendizaje mediante la interacción y que la reformulación de los trabajos realizados sea una consecuencia directa.

Se utilizó la plataforma como soporte de contenido, como medio de comunicación y como soporte de colaboración.

El docente asumió distintos roles, se incrementó su rol como guía y tutor, y disminuyó su rol como transmisor de conocimiento.

El aprendizaje se centró en el alumno y en los recursos, más que en el profesor.

3.1 Recursos utilizados

Se analizaron y seleccionaron del abanico de recursos disponibles en la plataforma aquellos que potenciaran el trabajo cooperativo y colaborativo y mejoraran los procesos de comunicación.

Diario: se le dio dos usos:

- 1) el alumno lo utilizó a lo largo del cursado para registrar su propia experiencia como participante de esta nueva modalidad de educación.
- 2) para responder consignas correspondientes a trabajos prácticos en cada unidad. Permitió que el docente analizara como el alumno encaraba la resolución de un trabajo práctico, esto posibilitó su intervención en el momento oportuno.

Glosario: cada alumno propone un érmino que debe incluirse en el glosario y entre todos se resuelve si se lo incluye o no. Se decide si hay acuerdo en cuanto a que el término se incluya, en cuanto a su definición y a los elementos multimediales o enlaces que pueden ampliar la definición realizada.

Chat: su uso fue limitado ya que implica que los interesados se conecten a una hora preestablecida y a veces esto no es posible. Se requiere de cierto entrenamiento por parte de los participantes y un depurado conocimiento de las reglas de comunicación para lograr un buen uso de este recurso, además de poseer buena conexión.

Foro: permite establecer la comunicación entre los distintos participantes: Docente-Alumnos, Alumnos-Alumnos y Docentes-Docentes. Se utilizó para evacuar dudas, consultas y canalizar discusiones teóricas acerca de los puntos desarrollados en el Temario, como así inquietudes de los alumnos.

El docente lo utilizó mayormente en situaciones para acordar las fechas de los encuentros presenciales, para proponer temas de discusión no solo referente a la temática abarcada en el curso sino también con respecto a la metodología utilizada y para coordinar con otros docentes el desarrollo del curso.

Envío de tareas: mediante esta opción se plantearon actividades y se colocaron fechas de entrega, quedando registrado en la plataforma el cumplimiento de esto último.

Al acceder a este recurso el docente se encuentra con una lista de usuarios donde figura el archivo enviado y la información correspondiente al tipo de archivo, fecha de envío, etc.

Dado que estaba permitida la entrega previa de los prácticos, el docente pudo colocar comentarios antes de la recepción final y calificación de los mismos.

Recursos de Información: se utilizaron calendarios, recursos para informar eventos próximos, usuarios en línea, actividad reciente (informes de accesos, tiempos de conexión y recursos utilizados) y novedades como los más destacados.

4. Resultados de la experiencia

4.1 Observaciones realizadas por los docentes de la materia

Se han experimentado múltiples ventajas en cuanto al seguimiento realizado en los alumnos y en el propio cuerpo docente.

Con respecto a los alumnos:

- Se les permitió a los alumnos acceder a los registros de información para que pudieran conocer su propia evolución y participación de las distintas actividades.
- La mayor parte del material utilizado en la materia estuvo disponible en la plataforma desde el comienzo de la experiencia. Esto brindó ventajas y mayor libertad a los alumnos, evitando que estuvieran sujetos a los horarios del centro de copiado.
- El proceso de retroalimentación generado a partir del trabajo colaborativo hizo que el aprendizaje sea de mayor calidad al darse un fenómeno de apropiación y de adopción, y por poner en marcha un mayor potencial cognitivo y afectivo del alumno (procesos que tienen que ver muchas veces con el carácter social del aprendizaje y con la socialización del conocimiento).

Con respecto a los docentes:

- Se destaca la ventaja de que el docente al disponer de un registro con la información de las actividades realizadas por los alumnos, pueda intervenir si considera necesario rever un tema que presente dudas en general o cuando los tiempos establecidos para la entrega de trabajo no se estén cumpliendo.
- Se detecta un incremento del trabajo realizado por el docente, ya que si bien se dispone de horarios para encuentros presenciales, la mayor parte de las actividades son desarrolladas por alumnos y docentes libremente. Esto trae aparejado que el docente deba estar continuamente chequeando la plataforma en busca de novedades, si es que se persigue mejor control y acompañamiento de los alumnos.
- La confección del material didáctico utilizado insumió bastante tiempo a los docentes, por las características requeridas en esta nueva modalidad educativa [2].
- Se posee gran variedad de información estadística que permitirá reformular y mejorar el dictado de esta materia.

4.2 Observaciones realizadas por los alumnos

A través de una encuesta se trató de medir la opinión de los alumnos con respecto a las actividades realizadas en el cursado de la materia usando esta herramienta y en esta nueva modalidad. Como resultado se ha valorado muy positivamente en todos los casos la plataforma y la experiencia.

Los alumnos resaltaron que les ha aportado conocimiento sobre los objetivos y contenidos del curso de manera muy flexible, y que les ha permitido comunicarse e interactuar con los demás participantes en un mayor grado que en los cursados tradicionales.

También destacaron la ventaja y el mayor compromiso que se adquiere al tener que regular los tiempos empleados en el desarrollo de las actividades.

5. Conclusiones

Hemos notado en nuestra experiencia:

- Incremento del tiempo dedicado por el docente
 - o Al diseño, organización y elaboración del material de un curso
 - o Para asistir y evaluar a sus alumnos
 - o Para asegurar que se cumplan los tiempos programados para las distintas actividades
- Mayor interacción entre los distintos participantes
 - o Aumento de recursos de comunicación
 - o Mayor coordinación del cuerpo docente
 - o Mayor participación de los alumnos en las tareas y discusiones propuestas
- Mayor información de los alumnos
 - o Con respecto a la integración con el resto de los participantes
 - o Participación en la realización de las tareas propuestas
 - o Grado de aprendizaje logrado
- Reconocimiento de los alumnos de la importancia y responsabilidad de asumir su rol de autores de conocimiento
- Mayor libertad de los alumnos en la organización de sus tiempos, esto fue posible gracias a que dispusieron de todo el material y actividades a realizar desde el comienzo de la cursada
- Disponibilidad de recursos que potencian el aprendizaje colaborativo, constructivo y reconstructivo. (Por ej. el uso los recursos Diario, Glosario)
- Posibilidad de uso de la plataforma en un modelo presencial para ayudar a complementarlo y enriquecerlo haciéndolo más versátil

6. Referencias

- [1] C. Fracchia, A. Alonso de Armiño. "**PEDCO** (*Plataforma de Educación a Distancia Universidad Nacional del Comahue*)". Workshop de Tecnología Informática aplicada en Educación (WTIE). Congreso Argentino de Cs. de la Computación. Universidad Nacional de La Matanza, San Justo Buenos Aires, octubre 2004.
- [2] F. Pedró. "Orientaciones didácticas para el Profesorado". Universidad Pompeu Fabra. Barcelona, octubre 2002.
- [3] M. Dougiamas, Peter C. Taylor. "Interpretive analysis of an internet-based course constructed using a new courseware tool called Moodle". Curtin University of Technology, Perth, Australia. 2003.

LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE Y EL DESGRANAMIENTO UNIVERSITARIO EN CARRERAS DE INFORMÁTICA

Nancy Figueroa, Zulma Cataldi, Pablo Méndez, Juan Rendón Zander, Guido Costa, Fernando Salgueiro, Fernando Lage

LIEMA - Laboratorio de Informática Educativa y Medios Audiovisuales (liema@fi.uba.ar) T.E.: 011- 4343-0891 Int. 142

Facultad de Ingeniería Universidad de Buenos Aires. Paseo Colón 850 Ciudad Autónoma de Bs. As.

Resumen

En estudios anteriores se ha detectado que el desgranamiento universitario se presenta como uno de los problemas a resolver en el ámbito académico. Desde la universidad, a raíz de este problema, surgen propuestas a modo de solución tales como cursos introductorios o niveladores que aún no han podido lograr buenos niveles de ingreso. Se deben repensar entonces, estrategias que desde otros enfoques puedan erigirse como soluciones viables. Merced a este proceso de reflexión se deriva que, por su ausencia en las escasas investigaciones acerca del desgranamiento en las aulas universitarias, es necesario hacer hincapié en variables relacionadas con el estilo de aprendizaje.

Se entiende por estilo de aprendizaje al modo en el que un individuo aprende, que se refleja en sus diferentes habilidades, intereses, debilidades y fortalezas académicas.

Las hipótesis que alumbran los objetivos de esta investigación y a partir de las cuales se desean construir estrategias de solución son: Los estilos de aprendizaje inciden en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios y los estilos de aprendizaje son diferentes para alumnos de diferentes especialidades de ingeniería.

Palabras Clave: desgranamiento universitario, estilos de aprendizaje

Introduccción

En trabajos previos hemos presentado el problema del desgranamiento universitario (Figueroa y otros 2004a) desde las perspectiva de los estudiantes de ingeniería (Figueroa y otros 2004 b) y en particular de Ingeniería Informática (Figueroa y otros 2004 a y b).

El estilo de aprendizaje es la forma en que un individuo aprende, y como las personas tienen diferentes estilos de aprendizaje, éstos se reflejan en las diferentes habilidades, intereses, debilidades y fortalezas académicas. Aunque algunos autores usan los términos estilo cognitivo y de aprendizaje en forma indistinta, existe una diferencia entre ambos, El estilo cognitivo se centra en la forma de la actividad cognitiva (por ejemplo: pensar, percibir, recordar), no en su contenido. El estilo de aprendizaje, es un constructo más amplio, que incluye estilos cognitivos, afectivos y psicológicos.

Existen diferentes modelos de estilos de aprendizaje. Los principales son:

- Dunn and Dunn Learning Style Inventory (Dunn y Dunn 1985)
- Keefe's Learning Style Profile (Keefe, 1988)
- Experimental Learning de Honey y Mumford (Honey y Mumford, 1982)
- Cuestionario HONEY-ALONSO (CHAEA, Honey y Alonso 1994)
- Programación Neurolingüística (PNL, Swassing, et al.1979)
- Modelo de los hemisferios cerebrales (Herrman, 1996)
- Felder-Silverman Learning Style Model. (FSLSM, Felder y Silverman 2002)

La definición de Keefe (1988) recogida por Alonso (1997) puntualiza que: "los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y psicológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje".

Siendo la ingeniería el ámbito en el que se inscribe esta investigación, requiere de una extensa variedad de tareas, por lo que seguramente todos los estudiantes con sus diversos estilos tienen potencial para el éxito en su carrera.

Desde esta perspectiva, es posible también, asociar el estilo de aprendizaje con los diferentes tipos de inteligencias definidas por Howard Gardner (1985). De este modo, se podrían implementar estrategias que permitieran aprendizajes orientados a cada una de estas inteligencias, es decir en el sentido de puertas de acceso al conocimiento.

El aprendizaje depende de variables tales como: el contenido que se aprende, la individualidad psicológica y física del estudiante, el medio ambiente, el individuo que enseña desde su personalidad y su estilo.

Se debe pensar en la existencia de otras variables que tienen incidencia en esta problemática y que por su falta de tratamiento en las escasas investigaciones acerca del desgranamiento en las aulas universitarias, se piensa que se trata del *estilo de aprendizaje* que caracteriza a la población.

El objetivo central es entonces la búsqueda de la relación entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento universitario en una modalidad de enseñanza establecida, ya que sobre esta cuestión, la población universitaria argentina ha sido muy poco investigada.

Desarrollo

Felder y Silverman (1988) presentan un nuevo enfoque en el estudio de los aprendizajes que complementa y enriquece la producción que se ha hecho en este sentido, clasificando a los estudiantes según su forma de aprender de acuerdo a la siguiente lista:

- Sensitivos (concretos, prácticos, orientados hacia los hechos y los procedimientos) o <u>intuitivos</u> (conceptuales, innovadores, orientados hacia las teorías).
- <u>Visuales</u> (prefieren la presentación visual del material tal como películas, cuadros, o diagramas de flujo) o <u>verbales</u> (prefieren las explicaciones escritas o habladas).
- <u>Inductivos</u> (prefieren la información que deviene desde lo especifico hacia lo general) o <u>deductivos</u> (prefieren la información que deviene desde lo general hacia lo especifico).
- <u>Activos</u> (aprenden manipulando las cosas y trabajando con otros) o <u>reflexivos</u> (aprenden pensando acerca de las cosas y trabajando solos).
- Secuenciales (aprenden poco a poco en forma ordenada) o globales (aprenden de forma holística).

Un mismo estudiante puede presentar varias características por lo que el docente debería ser capaz de adaptar su estilo de enseñanza a los estilos de aprendizaje de tal forma de no afectar negativamente el rendimiento del mismo o su actitud frente a los contenidos (Felder, 2004).

Esto significa, reconocer que los estudiantes difieren en la manera de acceder al conocimiento en términos de intereses y estilos, en el sentido de poseer puertas de entrada diferentes para que inicien el proceso del conocimiento (Litwin, 1997).

En este sentido, Felder y Brent (1996) reseñan algunas de las estrategias utilizadas para que la información presentada en el aula tenga en cuenta los diferentes estilos de aprendizaje de los aprendices:

- Antes de presentar el material teórico describir problemas o fenómenos que guarden con dicho material, incluso permitirles tratar de resolver cuestiones relacionadas al tema de tal forma que logren percibir la necesidad de nuevas herramientas (para los estilos sensitivo, inductivo, global).
- Balancear la información concreta (estilo sensitivo) con la conceptual (estilo intuitivo).

- *Intensificar el uso de diagramas, esquemas, gráficos y demostraciones* (estilo visual) junto con exposiciones orales y lecturas (estilo verbal).
- *Ilustrar un concepto abstracto* con un ejemplo (estilo sensitivo).
- Usar analogías físicas y demostraciones para ilustrar las magnitudes de cantidades que se hayan calculado.
- Dar tiempo a los estudiantes en la clase para reflexionar acerca del material presentado (estilo reflexivo) y para la participación (estilo activo) con actividades tales como relevar los puntos más importantes de una lectura o por la resolución de problemas en pequeños grupos.
- Encargar que algunas tareas extra áulicas sean resueltas en forma cooperativa.
- Mostrar el flujo lógico de los temas del curso (estilo secuencial) y también las conexiones de estos con otros temas en el mismo curso, en otros cursos de la misma disciplina, en otras disciplinas y en la vida diaria (estilo global).

Se ha hecho hincapié en la obra de Felder y Brent, ya que estos autores ha enfatizado en la importancia de los estilos de aprendizaje en el área de las ingenierías.

Objetivos

Con el marco teórico referencial planteado en esta comunicación, se proponen los siguientes *objetivos generales* para la primera etapa:

- Indagar los estilos de aprendizaje de los alumnos de las carreras de Ingeniería y en particular de Ingeniería Informática.
- Correlacionar los estilos de aprendizaje de los estudiantes de Ingeniería, con su rendimiento académico.

Hipótesis

Las *hipótesis alternativas* a contrastar se pueden enunciar del siguiente modo:

Los estilos de aprendizaje inciden en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios y los estilos de aprendizaje son diferentes para alumnos de diferentes especialidades de ingeniería.

Metodología

Esta investigación es de tipo exploratoria y descriptiva, ya que pretende dar información acerca de los *estilos de aprendizaje* a través de una muestra significativa estadísticamente respecto de la población de estudiantes. Sobre la base de esta descripción se establecerán las correlaciones entre el "estilo de aprendizaje", variable independiente y el "rendimiento académico", variable dependiente. La variable independiente se la define en forma cualitativa, por lo se deberá construir una escala para representarla. Lo mismo sucede con el rendimiento académico.

A partir de los objetivos enunciados, en esta comunicación se presenta el resultado de la indagación efectuada a dos muestras de estudiantes, acerca de los estilos de aprendizaje, a fin de establecer las primeras aproximaciones respecto del rendimiento académico y el estilo de aprendizaje.

Se tomó una muestra de 60 estudiantes ingresantes a carreras de ingeniería no informáticas y otra de 60 estudiantes de carreras de informática.

Los datos se relevaron, a través del cuestionario que presenta Felder (1998) con el objeto de utilizar una herramienta validada, que fuera capaz de obtener información sólida para dar sustento a una metodología más abarcativa con vistas a la aplicación en el ámbito específico de las Ingenierías.

El instrumento para la toma de datos consta de 44 preguntas que están agrupadas en sucesiones de los cuatro pares dicotómicos básicos de Felder:

Activos-Reflexivos, Sensitivos-Intuitivos, Visuales-Verbales y Secuenciales-Globales

Para cada uno de ellos se tiene entonces 11 preguntas con dos posibles repuestas a y b (Felder, 1998). Una vez obtenidos porcentajes para las 11 preguntas de cada uno de los grupos, se efectuó el promedio de esos valores.

En la <u>Muestra I</u> (no informáticos) relevada se observa un 12% de estudiantes del sexo femenino, y la edad promedio de los estudiantes de la muestra es de 19 años.

Los resultados permiten evidenciar las siguientes características del alumnado que ingresa a las carreras de Ingeniería no Informáticas:

Activo	Sensitivo	Visual	Secuencial
49.38	56.09	72.77	53.91

Tabla 2: Estilos de aprendizaje de estudiantes no informáticos. Muestra I

En la <u>Muestra II</u> (informáticos) relevada se observa un 10% de estudiantes del sexo femenino, y la edad promedio de los estudiantes de la muestra es de 20 años.

Los resultados, es este caso permiten evidenciar las siguientes características del alumnado que ingresa a la carrera de Ingeniería en Informática:

Activo	Sensitivo	Visual	Secuencial
50.64	66.91	63.41	57.08

Tabla 3: Estilos de aprendizaje de estudiantes informáticos. Muestra II.

Conclusiones

Existen múltiples definiciones acerca del concepto de estilo de aprendizaje y resulta difícil aplicar una definición única que pueda explicar adecuadamente lo que es común a todos los estilos de aprendizaje descritos en la literatura. Esta dificultad se debe a que se trata de un concepto que ha sido abordado desde perspectivas muy diferentes, pero que la mayoría de los autores aceptan que el concepto de estilo de aprendizaje se refiere básicamente a rasgos o modos que indican las características y las maneras de aprender de un estudiante.

El aprendizaje refleja la forma que el estudiante responde al medio ambiente, a los estímulos sociales, emocionales y físicos, para entender la nueva información e incorporarla a las estructuras cognitivas construyendo nuevos vínculos.

El estilo de aprendizaje es la forma en que la información es procesada y se centra en las fortalezas y no en las debilidades, por lo que no existe un estilo de aprendizaje correcto o incorrecto, sino que está dado de acuerdo a cada persona.

La mayoría de las personas muestran preferencia por estilos básicos de aprendizaje: visual, auditivo, activo o global, siendo común una combinación de estilos de aprendizaje.

Para los casos tomados se vio que los estudiantes que ingresan a las carreras se centran en estilos sensitivo y visual; esto significa que en las aulas de ingeniería se concentran alumnos eminentemente prácticos, orientados hacia los hechos y los procedimientos y que prefieren la presentación visual del material. El docente debe tener en cuenta entonces, que estas dimensiones merecen ser potenciadas desde la enseñanza.

Si se establece una comparación entre las muestras, teniendo en cuenta que una de ellas representa un estrato de la población como es la orientación informática dentro de las ingenierías, es posible notar que existe una ligera inclinación por parte de los informáticos hacia el estilo sensitivo. En cambio, para la muestra en la cual no se discriminan las especialidades, el estilo aparece predominantemente visual. También es posible observar que la muestra de los alumnos con orientación no informática, presenta una diferencia entre el estilo visual y sensitivo del 16,68%, la cual es mucho más marcada que para los alumnos informáticos cuya diferencia es 3,50%. En este sentido, también adquiere relevancia el estilo secuencial que posee mayor influencia sobre los informáticos que para el resto de las ingenierías tomadas en su conjunto. De los conceptos vertidos surge entonces, que la hipótesis: *los estilos de aprendizaje son diferentes para alumnos de diferentes especialidades de ingeniería*, se cumple para la muestra de alumnos cuya especialidad es la Ingeniería en Informática.

Acciones Futuras

A partir de los resultados obtenidos, en la primera aproximación:

- Dichos resultados están siendo utilizados para el modelado del estudiante en el desarrollo de los sistemas de aprendizaje tutorizados (Costa et al., 2005).
- Luego, se diseñará un instrumento específico para la toma de datos cuya fiabilidad y validez determinará por alguno de los métodos apropiados métodos establecidos por Pérez Serrano (1994) y Hernandez Sampieri (2001) para estudios cuantitativos.
- Se establecerán correlaciones entre los estilos de aprendizaje y el rendimiento académico.
- Se desarrollará un instrumento automatizado, que será ajustado a las características de los estudiantes de Ingeniería Informática y que proveerá datos para trabajar estadísticamente.

Referencias

Alonso C; Gallego, D. y Honey, P. (1997) Los estilos de aprendizaje. Ediciones Mensajero. Bilbao Costa, G.; Salgueiro, F. A., Cataldi, Z., García Martínez, R. y Lage, F. J. (2005). Sistemas inteligentes para el modelado del estudiante. Aceptado. GCETE'2005, Global Congress on Engineering and Technology Education. Marzo 13-15.

Dunn, R. Dunn, K. (1985). Manual Learning Style Inventory . Price System, N. Y.

Felder, R. (1998) *Index of Learning Styles*. Consultado el 20 de junio de 2004 en: www.2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/ilsweb.html

Felder, R. (2004) Conferencia "Cómo estructurar la currícula en Ingeniería" en el IV CAEDI. Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería. Instituto Tecnológico de Buenos Aires. 1-3 de setiembre de 2004.

Felder, R. Silverman L. (2002) *Learning and teaching styles in engineering education*, Engineering Education Journal Vol. 78 Num. 7 p. 674-681

Felder, R., Silverman L. (2002) "Learning and teaching styles in engineering education", Engineering Education Journal Vol. 78 Num. 7. p. 674-681. Consultado Febrero 2004 en www.ncsu.edu/effective_teaching/paper/LS-1988.pdf

Felder, R. y Soloman, B. (1998). *Learning styles and strategies*. Consultado el 20 de junio de 2004 en www.2.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILSdir/ilsweb.html

Figueroa y otros (2004b). Los estilos de aprendizaje y el desgranamiento universitario en *Ingeniería Informática*. CACIC 2004. Octubre. Universidad de La Matanza.

Figueroa, N. Cataldi, Z et al. (2004) *Nuevos enfoques para el estudio del desgranamiento universitario*. IV Cuarto Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería CAEDI. ITBA. 1-3 de Set. 2004.

Gardner, H. (1985). Las Inteligencias Múltiples. Paidós. Barcelona

Hernandez Sampieri (2001) Metodología de la investigación. Mc Graw Hil. México.

Herrmann, N. (1996) The Whole brain business book. McGraw-Hill. Mexico.

Honey, P. Mumford, A. (1982). The Manual of Learning Styles, Berkshire.

Honey, P., Alonso C., Domingo J., (1994), "Los estilos de aprendizaje: procedimientos de diagnóstico y mejora", Ediciones Mensajero, Bilbao

Keefe, J. (1988) *Aprendiendo Perfiles de Aprendizaje*. Asociación Nacional de Escuelas Secundarias.

Litwin, E. (1997) *La configuraciones didácticas*. Paidos. Buenos Aires.

Pérez Serrano, G. (1994) *Investigación cualitativa. Métodos y técnicas*. Fundación Hernandarias. Bs. As.

Swassing, R., Barbe W. Milone, M. (1979) *Teaching Through Modality Strengths: Concepts and Practices*. Zaner-Bloser, Inc. N.Y.

Editor gráfico multiplataforma para modelar Redes de Recursos

Gabriel, J. Francisco, Bertogna, Leandro M, Del Castillo Rodolfo
Departamento de Informática y Estadística, Universidad Nacional del Comahue,
Buenos Aires 1400, Neuquén, Argentina
{jgabriel, mlbertog, rolo}@uncoma.edu.ar

Resumen: Las tecnologías de comunicaciones y redes están avanzando en forma drástica, afectando directamente a organizaciones, grupos, comunidades y sociedades. Muchas actividades que en el pasado han requerido la presencia física y la interacción directa entre los participantes pueden ser hoy realizadas en forma distribuida con la ayuda de las tecnologías avanzadas de la información. En este trabajo se describen algunas de estas tecnologías como son los Trabajos Cooperativos Soportados por Computadoras, se describe brevemente el proyecto que se esta llevando adelante en nuestra universidad y las características relevadas para el desarrollo del editor gráfico multiplataforma que modela redes de recursos, modulo del proyecto en ejecución.

Introducción

Las tecnologías de comunicaciones y redes están avanzando en forma drástica, afectando directamente a organizaciones, grupos, comunidades y sociedades. Muchas actividades que en el pasado han requerido la presencia física y la interacción directa entre los participantes pueden ser hoy realizadas en forma distribuida con la ayuda de las tecnologías avanzadas de la información. Estas tecnologías permiten comunicarnos, capacitarnos, enseñar y compartir. Este trabajo cooperativo va desarrollándose cada vez más a medida que los servicios multimedia interactivos avanzan, las comunicaciones se hacen más rápidas, y las computadoras personales están prácticamente al alcance de todo el mundo

Las tecnologías cuyo objetivo es soportar actividades de colaboración entre individuos o grupos se identifican con el término Groupware. Una de éstas se denomina Trabajo Cooperativo Soportado por Computadoras, CSCW (*Computer Supported Cooperative Work*), el cual define –como se verá más adelante- esquemas de interacción y espacios de trabajo [1].

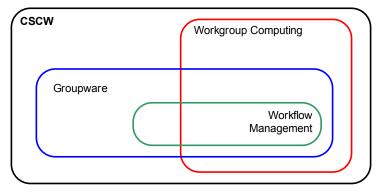


Ilustración 1 Los distintos tipos dentro del Trabajo Cooperativo Soportado por Computadoras

Los tipos de interacción en diferencian en sincrónicas y asincrónicas [2]; en el primer caso se quiere la presencia física de personas que interactúen, mientras que en el segundo caso no se requiere. Las interacciones asincrónicas han madurado durante los últimos años. Ejemplos muy exitosos de groupware asincrónico son un hecho. LOTUS Notes es probablemente considerado el producto comercial más exitoso en esta área. Internet y muchas de sus aplicaciones también pueden ser consideradas como tecnologías groupware en cierto modo.

La interacción sincrónica hace referencia al intercambio verbal, visual, mensajes o información tal como la que se intercambia en conferencias, conversaciones y otras actividades en las que varios participantes colaboran y están físicamente presentes. Esta tecnología es nueva: el teléfono es un muy buen ejemplo de una tecnología vieja que soporta una forma simple pero muy efectiva de interacción sincrónica. Las computadores e Internet han tenido también tipos primitivos de servicios interactivos orientados a caracteres durante mucho tiempo (IRC por ejemplo). Hoy, servicios de voz y video de baja calidad sobre IP son también una práctica común con aplicaciones como Yahoo Messenger, ICQ o MSN Messenger.

La interacción remota que requieren una buena calidad de telepresencia, demandan más ancho de banda y comunicaciones más confiables para lograr una interacción apropiada [2]. Por lo tanto para realizar experimentos a gran escala se requiere una colaboración muy compleja entre un gran número de organizaciones que son necesarias. Además, la disponibilidad de una gran infraestructura broadband está permitiendo la realización de experimentos a gran escala utilizando comunicaciones broadcast que proveen una mejor comprensión del rol que jugará la interacción sincrónica en los servicios de comunicación del futuro.

A pesar de que es necesario realizar experimentos intensivos, hay muchos dominios de aplicación donde la colaboración remota parece tener la misma usabilidad que la presencia física. Esto podría reducir el traslado y/o movimiento de personas con beneficios sustanciales para la productividad total de una organización.

Elementos conceptuales de CSCW

En la mayoría de las aplicaciones CSCW el proceso de colaboración esta realizado a través de estaciones de trabajo o computadoras personales donde una aplicación multimedial distribuida permite que los usuarios compartan elementos o medios proveyendo una vista coherente de los mismos en las pantallas de todas las computadoras. Se denominan *sitios* a los lugares físicos en los que se hallan las computadoras o estaciones de trabajo y donde los participantes se unen a un determinado evento distribuido. Un *evento distribuido* consiste en una secuencia de interacciones realizadas a través de la aplicación entre varios sitios.

Específicamente las aplicaciones CSCW poseen tres partes conceptuales:

- 1) *Telepresencia*: Lograr la sensación de presencia de los participantes remotos a través de audio, video, o cualquier otro medio representativo.
- 2) Espacio de trabajo compartido: Un espacio compartido que permita a los usuarios lograr una vista común y compresión de los objetos o ideas sujetos de la colaboración.

¹ El teléfono es hoy el servicio sincrónico más requerido. Este servicio ha evolucionado para soportar audioconferencias de N a N participantes, o permitir una videoconferencia.

3) Control de Interacción: Este es el medio por el que se logra la colaboración ordenada entre los participantes remotos. Esto se consigue a través de la funcionalidad de control de interacción que adquiere el control de la administración del ambiente que tiene control total de los elementos que la aplicación necesita utilizar.

Un proyecto CSCW en la Universidad Nacional del Comahue

El proyecto "Prácticas Remotas sobre Laboratorios Físicos y Virtuales" [3] plantea un modelo de solución CSCW mediante la creación de un framework que permita definir y hacer uso de laboratorios físicos y virtuales. Los laboratorios virtuales son aquellos en donde se accede remotamente pudiendo interactuar a distancia y permitiendo realizar tareas que normalmente de desarrollarían en forma local [4].

Los objetivos primarios de este proyecto van desde la creación de las plantillas de trabajo de los laboratorios, el sistema de control, administración y monitoreo de las actividades de los asistentes, hasta la posibilidad de incorporar métodos de evaluación.

Básicamente el framework consta de un Servidor de Internet, un servidor LDAP y servidores de recursos. Los participantes acceden a los servidores vía el protocolo HTTP habiéndose autenticado previamente a través del servidor LDAP. Las prácticas de los alumnos se llevan a cabo a través de un browser con soporte para JAVA. Luego de la autenticación el servidor muestra un listado de laboratorios y prácticas para el alumno. Una vez realizada la selección, el control es asumido por un applet java que funciona como interfase para el laboratorio, mostrando los recursos disponibles y las instrucciones para realizar las prácticas.

El proyecto plantea la necesidad de una herramienta para generación de laboratorios y prácticas en general, que permita diseñar los laboratorios de forma similar a las herramientas CAD. Es aquí donde surge la idea de construir esta herramienta como un editor gráfico que permita agregar tipos de recursos de redes (routers, hosts, firewalls) a través de una paleta de objetos disponibles, e interconectarlos visualmente detallando el tipo de conexión según el medio físico que se utilice en cada subred (UTP, satélite, fibra óptica, wireless). Esta herramienta tiene que ser expandible para poder agregar recursos que no hayan sido considerados durante la creación de la aplicación, permitiendo a los profesores incorporar nuevo "hardware" a sus diagramas de laboratorios.

Desarrollo del Editor Gráfico

Este proyecto de prácticas remotas determina un framework para definir y hacer uso de laboratorios físicos y virtuales, a través de la utilización de componentes preexistentes y componentes cuya funcionalidad es sugerida pero que hasta el momento no existían. El trabajo que se esta desarrollando es uno de estos componentes: un editor gráfico que permite incorporar diferentes tipos de recursos a un diagrama, los cuales están disponibles en una paleta de objetos, y que pueden ser conectados entre sí formando redes. Estos recursos pueden ser routers, hosts, firewalls o cualquier otro recurso físico o virtual que sea necesario para diseñar una topología de red.

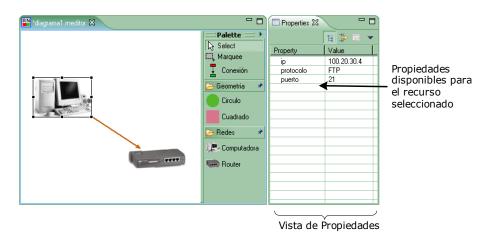
Tras una extensa etapa de análisis, se comenzó a realizar el desarrollo de esta en el lenguaje de programación Java, utilizando la ambiente de desarrollo Eclipse [7][6] y algunos frameworks

disponibles, por las propiedades y beneficios que presentaban. El editor gráfico final fue nombrado Resource Network Editor (RN Editor), cuya funcionalidad permite incorporar nuevos tipos de recursos que pueden definidos por los usuarios

A continuación se enumeran los básicos requerimientos que fueron establecidos para la creación del editor de recursos:

- Disponer de una herramienta tipo CAD que permita diseñar laboratorios con paletas de recursos.
- Disponer de editores de propiedades para dichos recursos.
- Las conexiones entre recursos también deberán tener un conjunto de propiedades editables para representar diferentes tipos de conexiones.
- Cada recurso está identificado con un nombre y una imagen que lo representa.
- Permitir un mecanismo para crear nuevos recursos.
- Los diagramas de recursos deben poder ser exportados a un formato de imagen genérico y su estructura a un archivo XML para poder ser interconectado con otros componentes.
- La herramienta debe ser multiplataforma y open source

En estos momentos nos encontramos realizando las pruebas de la versión alpha del editor de recursos, una de las imágenes del editor se puede ver a continuación.



Referencias

- [1] Wilson P. –"Computer Supported Cooperative Work. Computer Networks and ISDN Systems" North Holland 1991.
- [2] Quemada J., De Miguel T., Azcorra A., Pavón S. "ISABEL: A CSCW Application for the Distribution of Events" Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos, Universidad Técnica de Madrid
- [3] Bertogna, Leandro; Del Castillo, Rodolfo; López Luro, Francisco; Zanellato, Claudio R. "Practicas Remotas sobre Laboratorios físicos y virtuales" Universidad Nacional del Comahue 2004.
- [4] Di Stefano, A.; Fazzino F.; Lo Bello, L.; Mirabella, O. "VirtualLab: A Java application for distance learning". Internacional Conference on Emerging Technologies and Factory Automation 1997

- [5] Bass, L.; Clements, P.; Kazman, R. "Software Architecture in Practice" Addison-Wesley 2003
- [6] Eclipse.org MainPage "http://www.eclipse.org"
- [7] Gamma E., Beck K.- "Contributing to Eclipse: Principles, Patterns, and Plug-Ins" Addison Wesley -2003

Proyecto AMERICA@UTN

(Aprendizaje basado en MEdios y Recursos Informáticos y Comunicacionales de Avanzada

en la Universidad Tecnológica Nacional)

Uriel R. Cukierman - uriel@utn.edu.ar
Gustavo Aijenbon - gaijenbon@rec.utn.edu.ar
Universidad Tecnológica Nacional, Subsecretaría de TIC's,
Buenos Aires, Argentina, C1041AAJ
Tel.: 011-5371-5666 Fax: 011-5371-5668

Resumen

El proyecto que se describe en este documento se está desarrollando actualmente en la Universidad Tecnológica Nacional de Argentina y cuenta con el patrocinio de la empresa Hewlett Packard la cual ha provisto todo el hardware necesario y los fondos para los becarios.

El objetivo de este proyecto es desarrollar una plataforma de aprendizaje basada en los más modernos y avanzados Medios de Comunicación y Recursos Informáticos disponibles que permita el acceso universal a las oportunidades que brinda la educación a distancia. Se trata pues, de un proyecto que, basado en las posibilidades comunicacionales que brindan las redes ubícuamente distribuidas (cableadas e inalámbricas), permita el acceso de los potenciales alumnos y docentes con independencia de su ubicación geográfica o de los dispositivos que utilice (PC's, Notebooks, Tablet PC's, Pocket PC's y Smart Phones).

Otro de los objetivos fundamentales del proyecto es implementar un modelo de infraestructura donde se combinen redes inalámbricas, redes cableadas y enlaces WAN que pueda ser potencialmente implementado en todas las sedes de la UTN distribuidas por todo nuestro extenso país.

Palabras claves: Educación a Distancia, Dispositivos móviles, Comunicaciones inalámbricas, Redes de datos.

1. Cuestiones generales

Partimos de la premisa que, necesariamente, la incorporación de las nuevas tecnologías implica un cambio en la metodología didáctica, siendo nuestra intención mensurar las modificaciones en la práctica docente con uso de tecnología móvil y su implicancia en los aprendizajes de los alumnos. Se pretende medir y comparar la calidad de los aprendizajes de los alumnos en función de la propuesta didáctica del docente con uso de tecnología móvil.

La medición del impacto de estas propuestas, se realizará mediante la estimación, en los diferentes actores, de las variables:

- Nivel de satisfacción de la educación recibida
- Grado de permanencia de los usuarios en el sistema
- Estimación de los niveles cuantitativos y cualitativos de Interacción
- Evaluación de los Resultados académicos

Consideramos que existen sinergias entre el proyecto propuesto y los desarrollos actuales, detectando un cambio en la escala pedagógica soportada en la tecnológica, y que ellas se pueden estimar en forma cualitativa, cuantitativa, y dirigidos a las estructuras denominadas b-learning (blended learning).

De acuerdo con nuestra experiencia y las investigaciones desarrolladas hasta el momento constatamos que un modelo de Enseñanza a Distancia con la incorporación de las tecnologías de Videoconferencia Interactiva y un Campus Virtual, tiende a aumentar en principio el número, intensidad y magnitud de las lecturas y trabajos que los docentes solicitan a los alumnos, mejorando la calidad de los aprendizajes. La adopción de la tecnología que se traduce, al comienzo, en una sobrecarga de esfuerzos para los estudiantes y docentes, nos llevó a analizar la modificación de las propuestas didácticas; ya que este efecto negativo a lo largo de la cursada se va diluyendo, y emergen los beneficios del uso de tecnología, tanto para docentes como estudiantes.

Este proyecto permitirá profundizar nuestra visión de la tecnología educacional, con sus múltiples recursos como Videoconferencia, Campus y tecnología móvil, con el propósito de implementar una propuesta didáctica que maximice el uso de la tecnología disponible, circunscripta a cuatro puntos centrales:

- 1. Renovar la docencia ordinaria
 - a. Redefinir los modelos de docencia para extraer el máximo partido de todos los recursos disponibles.
 - b. Modificar la posición predominante de la magistralidad a favor de metodologías que favorezcan la actividad del estudiante, individual o en grupo.
- 2. Transformar los programas tradicionales de educación a distancia incluyendo la creación de materiales de autoaprendizaje con sistemas de tutorización móvil, concediendo mayor autonomía al estudiante en lo que respecta al ritmo de aprendizaje y haciéndolo mucho más flexible
- 3. Incorporar contactos diarios entre docentes y estudiantes y el propio grupo de pares a través de la tecnología móvil que permitan un mayor intercambio comunicacional.
- 4. Optimizar las aplicaciones de gestión de la docencia a través de la tecnología móvil; Esto implica entre otros trámites: inscripción en cursos, pago de tasas, generación de listas de estudiantes o registro de los resultados de cada estudiante y gestión de expedientes.

Otros importantes elementos que contribuirán con el éxito del proyecto serán:

- La infraestructura de comunicaciones existente
- La experiencia previa con sistemas educativos basados en tecnología
- El involucramiento institucional
- Alianzas y convenios de cooperación existentes entre la Universidad y la empresa (Por. ej. Microsoft, HP, etc.)

Nosotros también esperamos que nuestro proyecto pueda convertirse en una guía para otras instituciones de educación superior ya que será uno de los primeros proyectos en nuestro país que explorará este tipo de aplicaciones.

En síntesis, una visión que se sostiene a partir de la siguiente hipótesis: Un campus instalado con soporte de Nuevas Tecnologías Móviles, mejora la calidad de los aprendizajes, especialmente sobre los estudiantes incentivados para aprender cooperativamente y colaborativamente.

2. Detalles del proyecto

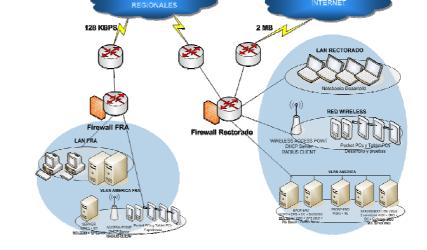
El presente proyecto contempla la extensión de las funcionalidades existentes en el Campus ya desarrollado anteriormente ("UTN Virtual" - www.virtual.utn.edu.ar) mediante la integración de esta plataforma con dispositivos que soporten tecnología móvil y las aplicaciones Microsoft y de otros fabricantes desarrolladas para estos dispositivos. Para optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los docentes y alumnos que participen del proyecto, se desarrollará una plataforma que integre aplicaciones existentes con otras desarrolladas específicamente, para satisfacer los objetivos del proyecto.

Nuestra propuesta está basada en una serie de etapas que, en su conjunto, tienden a cumplir el objetivo de proponer y demostrar la factibilidad tecnológica y pedagógica de desarrollar un proyecto basado en las más recientes TIC's para fines educativos. En el mes de Marzo de 2005 se iniciará la última y más importante de esas etapas, cual es la implementación práctica del proyecto en un curso de Electrónica Aplicada de 3er. año de la carrera de Ingeniería Electrónica.

los objetivos fundamentales del proyecto implementar modelo un infraestructura donde combinen redes inalámbricas, redes cableadas y enlaces WAN que pueda ser potencialmente implementado en todas las sedes de la UTN distribuidas por todo nuestro extenso país

3. Descripción técnica de la aplicación desarrollada:

El Campus Virtual desarrollado consiste en una aplicación Web



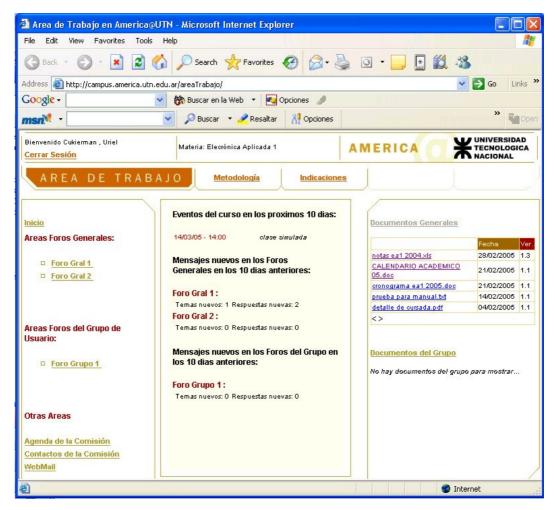
basada íntegramente en VB.NET corriendo sobre IIS 6. Esta presenta información y opciones personalizadas según el "tipo de usuario" (alumno, docente, etc.), el cual es autenticado en un dominio de Active Directory.

Por tratarse de un proyecto de investigación, a medida que avanza el mismo se van presentando requerimientos cambiantes. Por tal motivo se optó por un desarrollo iterativo e incremental. Cada nueva versión es evaluada y testeada para determinar si cumple con los requerimientos, o si surgen nuevos, por parte de todo el equipo del proyecto.

Por tales motivos, la personalización de la pagina se previó con la flexibilidad necesaria, en cuanto a diseño, además de fácilmente extensible y actualizable.

Para lograr estos objetivos, se desarrollaron diversos objetos y scripts, que simplificaron gran parte de la complejidad, junto con un esquema de seguridad fácilmente adaptable. Estos objetos se integraron en las interfaces de usuario (UI), las cuales además, están organizadas de forma jerárquica para facilitar la actualización.

Los datos en la aplicación, por cuestiones de seguridad y tolerancia a los cambios, no son accedidos directamente por las interfaces de usuarios, sino a través de un conjunto de objetos especializados en determinadas tareas complejas (como lo es el mantenimiento del esquema del foro, y el calendario), además de Stored Procedures (en la base de datos).



Uno de los requerimientos más importantes, que debe cumplir la aplicación es la accesibilidad a esta, con independencia del dispositivo utilizado (Computadora convencional, Tablet PC y Pocket PC). Estos últimos, si bien soportan gran parte del estándar HTML, poseen un display reducido en tamaño y resolución, además de soporte mínimo para lenguajes como javascript, con lo cual fue necesario, para reducir al mínimo posible la reescritura de código, que se utilizaran diversas estrategias, como ser:

- Las pantallas deben ser capaces de adaptarse al dispositivo, teniendo siempre en cuenta las limitaciones de script entre otras.
- Por el motivo anterior, el Foro no puede ser realizado por medios convencionales, sino que debe ser generado y persistido casi completamente del lado del servidor, cuidando de no agotar los recursos de éste.
- Uso correcto de ViewState, para reducir tamaño de la página y el tiempo de respuesta.



4. Medición

Los indicadores mencionados anteriormente serán analizados por un grupo interdisciplinario con métodos cuanti y cualitativos, tendientes a determinar la validez y confiabilidad de los datos, en relación con las unidades de análisis consideradas. Se trata de que las mediciones cumplan dos objetivos principales. Primero, al interior del proyecto, ser un parámetro de referencia sobre los procesos educativos y tecnológicos puestos en marcha y el logro de los objetivos propuestos; y segundo, ser un factor de calidad hacia el contexto educativo, en la medida de que se cumpla una rendición de cuentas a la sociedad, sobre los resultados de las innovaciones emprendidas. A su vez estos estudios serán comparados con investigaciones.

5. Conclusión

Se trata, en síntesis, de un proyecto innovador que, basado en la realidad de la proliferación de nuevos dispositivos electrónicos y servicios de comunicación digitales que funcionan de manera integrada, pretende ponerlos al servicio de la educación sin perder por ello de vista las necesarias consideraciones pedagógicas y didácticas.

No se trata, como dijera el protagonista de "Il Gattopardo", de "cambiar para que nada cambie" o sea, cambiar de artilugio sin cambiar la metodología. Se trata entonces, de aprovechar las ventajas que esos nuevos dispositivos y servicios nos ofrecen pero adaptando su utilización de una manera que permita mejorar la experiencia de enseñanza y aprendizaje.

Reconocimientos

Los restantes miembros del equipo de trabajo son (Listados alfabéticamente):

- Mariana Figueredo Aguiar, Especialista en Tecnología Educativa, Co-coordinadora Pedagógica del Centro de Planeamiento Tecnológico y Tele-Educación de la UTN, mfigueredo@elcentro.utn.edu.ar
- Juan Palmieri, Ingeniero de Sistemas Certificado por Microsoft (MCSE), Instructor Certificado por Microsoft (MCT), Co-coordinador Técnico del Centro de Planeamiento Tecnológico y Tele-Educación de la UTN, jpalmieri@elcentro.utn.edu.ar
- Daniel **Riganti**, Ingeniero Electrónico, Experto en Redes Certificado por Cisco (CCNA), Instructor Certificado por Cisco (CCT), Administrador de la Red de la UTN, driganti@rec.utn.edu.ar
- Julieta Rozenhauz, Master en Educación a Distancia, Coordinadora Pedagógica del Centro de Planeamiento Tecnológico y Tele-Educación de la UTN, jrozenhauz@elcentro.utn.edu.ar
- Horacio Santángelo, Psicólogo Educacional, Especializado en Psicología del Aprendizaje y Diseño Curricular, Consultor de la UTN en Tecnología Educativa, horacios@rec.utn.edu.ar
- Damián Zantleifer, Director y Productor de Video, Especialista en video digital y video aplicado a la educación, Coordinador de Producción de Video del Centro de Planeamiento Tecnológico y Tele-Educación de la UTN, damianz@elcentro.utn.edu.ar

UN SIMULADOR DE UNA MAQUINA COMPUTADORA COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA DE LA ARQUITECTURA DE COMPUTADORAS

Autores

GROSSI, María Delia (<u>mdgrossi@mara.fi.uba.ar</u>)

JIMÉNEZ REY, M. Elizabeth (ejimenez@mara.fi.uba.ar)

SERVETTO, Arturo Carlos (aserve@mara.fi.uba.ar)

PERICHINSKY, Gregorio (gperi@mara.fi.uba.ar)

Paseo Colón N° 850, 4° Piso, Tel. 4343-0891 Int. 142

Departamento de Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires

Resumen

En este trabajo se presenta una experiencia educativa específica para la Enseñanza de la Arquitectura de Computadoras, basada en el uso de un Programa Simulador del funcionamiento de una máquina computadora genérica que permite a los alumnos resolver problemas adaptándose a las limitaciones del lenguaje de máquina.

Se caracteriza la situación didáctica, se fundamentan los propósitos de la utilización del programa simulador, se describen sus características y se exponen los resultados obtenidos.

Palabras clave

Máquina genérica; simulación; instrucciones de máquina; funcionamiento CPU; manipulación de datos.

Introducción

El objetivo de este trabajo es mostrar cómo se aborda la enseñanza y el aprendizaje de la arquitectura y el funcionamiento de computadoras a través del diseño del módulo "Manipulación de Datos".

Los autores son docentes de la materia Computación de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. En la institución esta materia es de formación básica obligatoria para alumnos de todas las carreras de Ingeniería, excepto para aquellos que cursan Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Informática. Son sus contenidos mínimos: Arquitectura de Computadoras. Software de Sistema, de Aplicación y de Traducción. Lenguajes de Programación. Algoritmia y Programación Básicas.

Conocimiento previo

En este estadio de aprendizaje los alumnos han adquirido conocimientos de algoritmia y de algunas técnicas de representación y almacenamiento de información dentro de las computadoras.

Los alumnos han incorporado la idea general de que la solución de cualquier problema algorítmico se basa en el proceso de resolución de problemas definido por el matemático Polya que consta de las siguientes fases: 1) Comprender el problema. 2) Idear un plan para resolver el problema (determinar los recursos para resolver el problema y cómo utilizarlos). 3) Llevar a cabo el plan (emplear una estrategia para resolver el problema). 4) Evaluar la solución en cuanto a su exactitud y a su potencial como herramienta para resolver otros problemas.

Los alumnos han asimilado los conceptos básicos relacionados con la Memoria Principal, Almacenamiento Masivo, Codificación de la Información para su almacenamiento, El Sistema Binario, Almacenamiento de Enteros, Almacenamiento de Fracciones.

Conocimiento nuevo

Se presenta a los alumnos las formas en que las máquinas actuales manipulan los datos bajo la dirección de un algoritmo. Se estudian los siguientes temas: La unidad central de proceso. El concepto de programa almacenado. Ejecución de programas. Otras arquitecturas. Instrucciones de máquina. Comunicación entre el computador y los periféricos.

Caracterización de la Situación Didáctica

Contenido

Los objetivos del módulo son [1]:

- Que los alumnos conozcan la arquitectura y el funcionamiento de la computadora para que puedan aprovecharla como herramienta de trabajo conociendo sus capacidades y limitaciones.
- Que los alumnos conozcan tecnología y vocabulario informático para interactuar con profesionales de la informática en su vida profesional
- Que los alumnos se entrenen en la resolución de problemas adaptándose a las limitaciones del lenguaje de máquina para desarrollar sus capacidades de abstracción y de resolución de problemas en general.

Los principios conceptuales son:

- Un programa es la representación de un algoritmo para que pueda interpretarlo una computadora.
- Las instrucciones de un programa y los datos que éste procese se almacenan en la Memoria
 Central
- Las instrucciones de los programas son interpretadas y llevadas a cabo por la Unidad Central de Proceso de la computadora.
- Un registro es una celda de memoria especial que se encuentra dentro de la Unidad Central de Proceso.
- Un registro sirve para guardar temporariamente los datos que se manipulan.
- Una máquina genérica contiene tres tipos de instrucciones: de transferencia, Aritmético Lógicas y de Control.
- La comunicación con periféricos o entrada/salida de datos en un programa se realiza mediante instrucciones de transferencia entre CPU y puertos de entrada/salida, que según la arquitectura de la máquina (CISC o RISC) pueden ser específicos (com1, com2, lpt1, lpt2) o corresponderse con celdas de memoria.

Los principios procedimentales son:

Para desarrollar un programa en lenguaje de máquina se deben seguir las fases de Polya aplicadas a la programación, igual que para desarrollar programas en lenguajes de alto nivel: análisis, refinamientos sucesivos y prueba de escritorio, codificación y depuración, y evaluación.

- El desarrollo de un programa implica descubrir un algoritmo y luego representarlo en forma de programa.
- Para comunicarse con un periférico se requiere sincronizar el programa con un usuario (para entradas) o con un dispositivo de salida (monitor o impresora).

Docente

El curso está a cargo de un profesor y dos docentes auxiliares. Se compone de sesenta alumnos. La relación docente-alumno es mala.

Alumno

Los alumnos que cursan la materia pertenecen a distintas carreras de Ingeniería y pueden hacerlo en distintas etapas de avance en sus planes de estudio. La mayoría de los alumnos la cursan al principio de la carrera cuando el desarrollo de la capacidad de abstracción es aún baja.

Condicionantes

El tiempo de desarrollo del módulo resulta condicionado por la relación entre contenidos y la carga horaria de la materia.

Descripción del Simulador de Máquina Genérica

Arquitectura de la Máquina

La máquina genérica a simular tiene 16 registros designados de 0 a F (en base hexadecimal). Cada registro tiene un byte de longitud.

La memoria principal consta de 256 celdas de un byte, con direcciones representadas con patrones hexadecimales entre 00 y FF. Los puertos de entrada/salida se consideran en correspondencia con la memoria: FC, FD para entrada de datos, y FE, FF para salida. En ambos puertos, la primer celda es para control y la segunda para datos.

Para poder leer del puerto de entrada su celda de control debe contener el patrón 01 indicando que hay un dato para consumir, y luego de la carga del dato se debe almacenar en ella el valor 00 indicando que se consumió; para poder escribir en el puerto de salida el esquema es inverso: el consumidor es el dispositivo de salida y el programa es el que produce, así que se debe almacenar el dato en el la celda de datos del puerto de salida y luego almacenar el valor 01 en la celda de control para indicar que el dispositivo tiene un dato para consumir.

Los valores de punto flotante se almacenan en 8 bits, de los cuales el primero (más significativo o del extremo alto) se emplea para el signo, los tres siguientes para el exponente en exceso de 4, y los cuatro restantes (menos significativos o del extremo bajo) para la mantisa.

Cada instrucción de la máquina tiene 2 bytes de longitud (ocupa dos celdas). Los primeros cuatro bits constituyen el código de operación, los 12 bits restantes constituyen los operandos de la instrucción.

A continuación se describen las instrucciones de máquina en notación hexadecimal. Se utilizan las letras R, S y T para representar un dígito hexadecimal identificador de registro. Las letras X e Y se usan en lugar de dígitos hexadecimales para representar valores o direcciones de memoria[2].

Instrucciones

- 1RXY CARGAR el registro R con el patrón de bits que está en la celda de memoria cuya dirección es XY
- 2RXY CARGAR el registro R con el patrón de bits XY
- 3RXY ALMACENAR el patrón de bits que está en el registro R en la celda de memoria cuya dirección es XY
- 4ORS COPIAR el patrón de bits que está en el registro R al registro S
- 5RST SUMAR los patrones de bits de los registros S y T como si fueran representaciones en complemento a 2 y dejar el resultado en el registro R
- 6RST SUMAR los patrones de bits de los registros S y T como si representaran valores en notación de punto flotante y dejar el resultado de punto flotante en el registro R
- 7RST Disyunción lógica (OR) de los patrones de bits de los registros S y T colocando el resultado en el registro R
- 8RST Conjunción lógica (AND) de los patrones de bits de los registros S y T colocando el resultado en el registro
- 9RST Disyunción lógica exclusiva (XOR) de los patrones de bits de los registros S y T colocando el resultado en el registro R
- AROX ROTAR el patrón de bits del registro R un bit a derecha X veces
- BRXY SALTAR a la instrucción situada en la celda de memoria cuya dirección es XY si el patrón de bits del registro R es igual al patrón de bits del registro número 0.
- C000 PARAR la ejecución

Requerimientos

Se requiere Windows 95 o superior.

Forma de uso[3]

En un archivo de texto se debe escribir el programa en lenguaje de máquina que se desea ejecutar.

Las instrucciones del programa se deberán escribir siguiendo la siguiente convención:

A partir del primer renglón del archivo de texto y en tantos renglones como instrucciones tenga el programa se deberá escribir para cada instrucción: la dirección de memoria en donde se almacenan los primeros 8 bits de la instrucción en hexadecimal, debiendo ser la primera siempre 00; la instrucción en hexadecimal separada de la dirección por uno o más espacios en blanco; y opcionalmente un comentario en lenguaje natural, separado de la instrucción por uno o más espacios en blanco.

El simulador solicitará el nombre del archivo donde se almacenó el programa.

Si el programa realiza operaciones de entrada de datos, en pantalla aparecerá el mensaje "Entra:" para que a continuación el usuario ingrese un valor de dos dígitos hexadecimales (\$dd).

Si el programa realiza operaciones de Salida, en pantalla aparecerá el mensaje "Sale:" seguido de dos dígitos hexadecimales.

Modalidad de Aprendizaje

Cada grupo de alumnos conformado por tres integrantes deberá desarrollar un trabajo práctico que consiste en la escritura en lenguaje de máquina de tres programas.

Ejemplificación de programas a desarrollar:

- 1. Leer dos números en punto flotante del teclado, calcular el producto del primero por el segundo y escribir el resultado en la pantalla.
- 2. Leer cuatro patrones del teclado y agruparlos de a dos considerando que conforman, en orden de lectura, las mitades más y menos significativas de un patrón en complemento a dos, hacer la suma aritmética de ambos patrones y escribir el resultado en pantalla. Tener en cuenta que para sumar las mitades menos significativas de ambos números no podrá usarse la suma aritmética en complemento a dos por el problema del acarreo.
- 3. Leer del teclado una secuencia de números enteros positivos hasta que alguno sea 0, almacenándolos en celdas consecutivas a partir de una a determinar, leer otro patrón de teclado y si el último patrón ingresado es \$00 buscar el mínimo de todos ellos y escribirlo en pantalla, o si es \$01 buscar el máximo de todos ellos y hacer lo mismo.

Se evalúa tanto que cada programa se pueda ejecutar con el programa MAQUINA.EXE y devuelva los resultados esperados, como que el desarrollo de los mismos esté debidamente comentado para poder realizar su seguimiento.

Conclusiones

La utilización del simulador para la enseñanza y el aprendizaje de la Arquitectura de Computadoras en la modalidad de trabajo práctico permite al alumno completar las fases de Polya para la creación de un programa, ya que no solamente debe programar el algoritmo en lenguaje de máquina sino que también debe ejecutarlo en la máquina computadora, lo cual le posibilita la verificación de resultados. El alumno no solamente conoce sino también opera.

Los alumnos deben interpretar las entradas y salidas del programa en lenguaje de máquina lo cual hace posible que los conocimientos ya adquiridos puedan ser revisados, controlados, reforzados y profundizados. Se contribuye de esta manera al desarrollo de la capacidad de abstracción.

El uso del programa simulador como herramienta educativa se podría extender a otras materias como Algoritmos y Programación I, desarrollando el módulo completo como una introducción a la programación y a los recursos de un programa y como entrenamiento en la resolución de problemas de lógica binaria.

Referencias

"Enseñanza de Computación en Carreras de Ingeniería". 2003. Grossi, M. D., Jiménez Rey, E., Servetto, A., Perichinsky, G. IX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. La Plata. 1252 – 1263.

"Introducción a las Ciencias de la Computación". 1995. Brookshear, G. Addison-Wesley Iberoamericana.

"Simulador de una máquina computadora". Software desarrollado por el Lic. Servetto para el Curso de Computación (75.01) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, 2003.

UN ENFOQUE PROCEDIMENTAL PARA LA ENSEÑANZA DE COMPUTACIÓN EN CARRERAS DE INGENIERÍA

Autor

M. Elizabeth JIMÉNEZ REY (ejimenez@mara.fi.uba.ar)
Departamento de Computación. Facultad de Ingeniería (Sede Paseo Colón). UBA.
(C1063ACV)Av. Paseo Colón 850, 4° Piso, Tel. 4343-0891 Int. 140/142, Fax 4345-7261.
Capital Federal. República Argentina.

Resúmen

En esta propuesta se focaliza la estrategia de enseñanza y de aprendizaje de la materia Computación en el principio procedimental para la creación de programas, el cual se sustenta en el proceso de resolución de problemas cuyas fases fueron definidas por el matemático George Polya a finales de los años cuarenta. Se propone la representación de dicho proceso, en el contexto de la creación de programas, por medio de un mapa conceptual. Se presenta el mapa conceptual como el instrumento que, utilizado iterativamente durante el curso para la enseñanza y el aprendizaje de cada nueva herramienta de programación a manera de ciclo, permite el desarrollo del contenido (el qué y el cómo enseñar) en forma evolutiva e incremental.

Palabras Clave

Enfoque procedimental, proceso de resolución de problemas, propuesta educativa.

Presentación

En este trabajo se presenta una propuesta de enseñanza de la materia de grado Computación en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires, considerada de formación básica obligatoria para alumnos de todas las carreras de Ingeniería, excepto para aquellos que cursan Ingeniería Electrónica e Ingeniería en Informática. El diseño de la propuesta a través de un enfoque procedimental se fundamenta en el modelo prescriptivo de solución de problemas de Polya que distingue cuatro fases: 1) Comprender el problema. 2) Idear un plan (formular una estrategia general). 3) Ejecutar ese plan (formular una prueba detallada). 4) Mirar hacia atrás (verificar los resultados) [6] . En el marco de este modelo aplicado al ámbito de la construcción de programas, se describe el contenido de la materia a través de las fases que se deben completar para crear un programa: 1) Análisis. 2) Diseño. 3) Codificación. 4) Evaluación. Se representa el modelo mediante un mapa conceptual que se utiliza como herramienta para la enseñanza y el aprendizaje significativo de los conceptos y procedimientos de la asignatura. Se explica de qué manera el mapa conceptual puede contribuir al logro del "aprendizaje significativo" en los alumnos postulado por David Ausubel en su teoría constructivista de la asimilación cognoscitiva a principios de los años sesenta.

Contextualización

Una descripción de ingeniería es esencialmente una descripción de problemas y de su resolución. Un problema proviene del deseo de lograr la transformación de un estado de cosas en otro e involucra algo más que hallar una solución: requiere encontrar una forma preferible de lograr la transformación deseada. En la mayor parte de los problemas hay muchas soluciones posibles. Una norma de referencia para seleccionar entre varias soluciones se llama criterio. El ingeniero debe ser capaz de identificar las características básicas de los problemas que tenga que resolver. La capacidad creativa necesaria para inventar soluciones y el criterio utilizado en su evaluación, significan que la práctica de la ingeniería tiene más de arte de lo que podría haberse supuesto. [8] En este marco referencial, se considera que los alumnos que cursan la materia Computación, como futuros ingenieros, tendrán que aprender a resolver problemas de tipo técnico-científicos utilizando la computadora. La solución a la que debe arribar el alumno no es la única posible porque se plantea la resolución de problemas creativos, es decir, que deben resolverse mediante la construcción original de la solución y del propio proceso de resolución por parte del alumno, lo cual requiere autonomía en la toma de decisiones. Se hace hincapié en que la resolución del problema debe ser metódica y en que la solución encontrada debe ser correcta y óptima. [3]

Caracterización del Escenario de Enseñanza

La materia es cuatrimestral y tiene cuatro créditos. La única materia correlativa de Computación es Análisis Numérico, por lo cual, los alumnos que cursan la materia pueden hacerlo en distintas etapas de avance en sus planes de estudio pero, en casi la totalidad de los casos, los alumnos la cursan en el primer año de su carrera, en el cual aún han desarrollado poco su capacidad de abstracción.

Se concibe la enseñanza como un proceso por medio del cual el docente transmite al alumno un contenido con la intencionalidad de que lo aprenda de acuerdo con un objetivo.

Son los objetivos básicos de la materia [1]:

- Concientizar al alumno de la importancia de la Algoritmia como paradigma de resolución de problemas y de la Programación como práctica y ejercitación en la resolución de problemas, como promotores del desarrollo de la capacidad de abstracción, la capacidad de relacionar esquemas de solución con la resolución de problemas algorítmicos, con hincapié en el método científico para lograr ese objetivo.
- Enseñar al alumno de Carreras de Ingeniería el Análisis, la Sistematización, Programación y
 Procesamiento de distintos problemas de tipo técnico-científicos a fin de que dichos
 conocimientos le resulten de utilidad ya sea en el desarrollo de la carrera como así también en su
 actividad profesional.

Se concibe el conocimiento como el conjunto de los conceptos esenciales y de las formas propias en que esos conceptos se relacionan para constituir la estructura conceptual del objeto en estudio.

Son los principios básicos de la materia [4]:

Conceptuales

- 1. La Computación es la disciplina que busca establecer una base científica para resolver problemas mediante la computadora.
- 2. El concepto fundamental de la Computación es el concepto de algoritmo.
- 3. Un algoritmo es un conjunto finito de instrucciones ejecutables, no ambiguas, que dirige a una actividad que termina o resuelve un problema en tiempo limitado.
- 4. Una computadora debe tener la capacidad de recibir entradas, procesar información, almacenar y recuperar información y producir salidas para poder ejecutar algoritmos.

Procedimentales

- 1. La creación de programas se basa en el proceso de resolución de problemas cuyas fases fueron definidas por Polya: Análisis, Diseño, Codificación y Evaluación (modelo de un programa tipo).
- 2. El descubrimiento de un algoritmo para resolver un problema equivale en lo esencial al descubrimiento de una solución para ese problema.
- 3. La estrategia más común para desarrollar algoritmos es la denominada "divide y vencerás" que consiste en descomponer el problema principal en una lista de problemas más simples, que a su vez se siguen descomponiendo hasta llegar a un nivel en que los problemas sean resolubles por acciones simples de la computadora (método de refinamientos sucesivos).
- 4. El algoritmo conceptual debe transformarse en un conjunto claro de instrucciones a ser representadas sin ambigüedad en forma de programa mediante un lenguaje de programación (primitivas de programación) para que se lo pueda comunicar a la computadora.

Propuesta Educativa

Qué enseñar

El eje epistemológico o el principio fundamental y estructurante de la materia es la noción de descubrimiento de algoritmos como método de resolución de problemas y la representación de algoritmos en forma de programa para que puedan ser comunicados a una computadora. Lo que el docente debe enseñar y lo que el alumno debe aprender es cómo retener, comprender y usar activamente los principios conceptuales y procedimentales disciplinares para que se produzca la transferencia del conocimiento

(conocimiento generador) [5] . En la Figura 1 se muestra una instancia del Mapa Conceptual para la enseñanza de creación de programas.

FASE DE ANÁLISIS

Se enseñará a los alumnos cómo deben leer el enunciado para poder realizar un análisis significativo del problema a resolver. Los alumnos deberán aprender a clarificar cual es el objetivo del enunciado para poder plantear bien el problema a resolver, es decir, tienen que comprender **qué** es lo que tienen que resolver.

FASE DE DISEÑO

Se enseñará a los alumnos **cómo** deben idear un plan para resolver el problema. Los alumnos deberán aprender cómo definir los recursos que se necesitarán para resolverlo y cómo descubrir el algoritmo que resuelve el problema. Se transmite así la forma de conocer propia de la Computación para resolver problemas mediante el diseño del algoritmo. En este sentido, el contenido a desarrollar y trabajar con los estudiantes será: *El algoritmo como objeto de la Computación. Alcance de la Computación considerando algunos de sus objetos de estudio desde el punto de vista de los algoritmos. Nociones básicas de Categorías de Computadoras y de Categorías de Software.*

Para definir recursos será necesario aprender a especificar sus nombres y dominios y a determinar cómo serán utilizados, es decir, verificar cuáles de ellos estarán asociados a valores que deben ingresar al algoritmo, cuáles a valores intermedios o de procesamiento y cuáles a valores resultantes que debe proporcionar el algoritmo. En este sentido, el contenido a desarrollar y trabajar con los estudiantes será: *Tipos de datos básicos o primitivos. Tipos de datos compuestos o estructurados. Archivos de texto.*

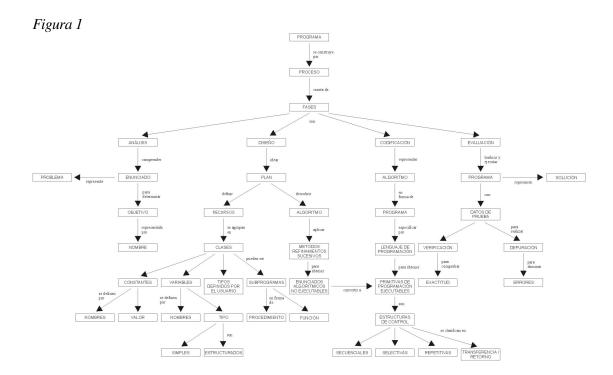
Para encontrar y desarrollar la solución será necesario aprender cómo se aplica la estrategia más común para romper la complejidad del problema planteado y desarrollar algoritmos, "divide y vencerás", que consiste en descomponer el problema a resolver en una lista de problemas más simples, que a su vez se siguen descomponiendo hasta llegar a un nivel en que los problemas sean resolubles por acciones simples de la computadora (primitivas de programación no ejecutables). Este proceso se denomina también de refinamientos sucesivos o de diseño descendente. Será necesario aprender a individualizar, aislar y ordenar las distintas actividades para conseguir una solución. Se hace hincapié en la utilización de los enunciados de documentación interna y de la indentación de las sentencias para lograr la inteligibilidad de la solución. En este sentido, el contenido a desarrollar y trabajar con los estudiantes será: *Primitivas de programación en Pascal. Capacidades de una computadora. Organización de dispositivos de almacenamiento: principal (la memoria central de una computadora) y secundario (la memoria auxiliar de una computadora). Subprogramas del lenguaje (como recurso de programación y como estructura de control de transferencia/retorno). Acoplamiento de subprogramas. Uso de parámetros. Principios de modularización de programas.*

FASE DE CODIFICACIÓN

Se enseñará a los alumnos cómo representar el algoritmo en forma de programa para que pueda ejecutarlo la computadora. Los alumnos deberán aprender a transformar el algoritmo conceptual en un conjunto claro de instrucciones (primitivas de programación ejecutables) y representarlas sin ambigüedad a través de un lenguaje de programación (en este curso, el lenguaje Pascal). En este sentido, en el contenido se tratará: Ambientes integrados de desarrollo de software. Escritura de un programa en lenguaje Pascal. Desarrollo de Programas. Modelo de un Programa Tipo. La unidad central de procesamiento. Instrucciones en Lenguaje de máquina. Ejecución de programas. Comunicación con periféricos.

FASE DE EVALUACIÓN

Se enseñará a los alumnos cómo evaluar el programa en cuanto a su exactitud y a su potencial como herramienta para resolver otros problemas (probar y depurar el programa). Los alumnos deberán aprender a comprobar que la solución obtenida es buena ejecutando el programa con distintos valores testigo de los datos para los que se conoce o se infiere fácilmente cuál es el resultado correcto.



Cómo enseñar

La creación de programas constituye el núcleo de la materia desde el cual se integran los diferentes conceptos de computación asociados al desarrollo del curso. En cada clase expositiva, el Docente plantea al Alumno la resolución de un Problema con la computadora a través de un Enunciado para introducir la enseñanza de una nueva herramienta de programación.

Para enseñar a los Alumnos el método científico de resolución de problemas con la computadora, el Docente elabora (en la primera clase) y utiliza (en la primera clase y en las siguientes, en forma iterativa) un Mapa Conceptual para la creación de programas. El Mapa Conceptual representa la estructura conceptual que sirve de base al Docente para organizar el conocimiento durante el desarrollo del curso y sirve de guía al Alumno de manera tal que tenga siempre presente que dichas fases no son pasos que deban seguirse linealmente al tratar de resolver un problema, sino más bien fases que han de completarse evolutivamente en algún momento durante el proceso de resolución para encontrar la solución satisfactoria. El Mapa Conceptual posibilita el pensamiento "cooperativo" entre el Docente y el Alumno, quienes reflexionan juntos y constantemente en estrecha interacción (inteligencia repartida en el aula).

Para cada clase expositiva, el Docente selecciona un nuevo Problema (organizador previo) cuya resolución plantea a los Alumnos, de tal manera que en las Fases de Análisis y Diseño de la creación del programa, descubran que no pueden encontrar la solución con las herramientas de programación conocidas hasta ese momento (conocimiento previo). Se incrementa así la estabilidad y claridad de los conocimientos que ya tiene el Alumno antes de presentar el conocimiento nuevo. El procedimiento es "adaptativo" porque la interacción permite al Docente y al Alumno realizar la vigilancia epistemológica de la comprensión de los principios conceptuales y procedimentales, reforzando la estructura cognoscitiva del Alumno. Surge la necesidad de utilizar una nueva herramienta de programación (recurso o instrucción). Se provoca así el conflicto cognitivo y se produce la diferenciación progresiva. El Docente conecta sólidamente el conocimiento nuevo con el conocimiento existente (anclaje conceptual) en la estructura cognoscitiva del Alumno y promueve su recepción activa, produciendo la reconciliación integradora. Se integra el conocimiento nuevo al Mapa Conceptual, el cual se amplía y complejiza. La enseñanza y el aprendizaje del contenido es "incremental" pues se lo secuencia y organiza de manera que

cada aprendizaje sucesivo se conecte con lo presentado anteriormente y se produzca a través del esfuerzo creciente y constante del Alumno por lograrlo. [7]

El Mapa Conceptual ayuda al Docente a enseñar y presentar de manera explícita, directa, continua e integrada los principios conceptuales y procedimentales de la asignatura. La "sencillez" del Mapa Conceptual como material académico posibilita al Alumno la fácil comprensión del "qué debo conocer" y "cómo debo proceder" en cada fase de creación de un programa, permitiendo reducir la oposición entre lo teórico y lo práctico, entre lo formal y lo concreto, entre lo puro y lo aplicado.

Se usa el Mapa Conceptual como marco pedagógico para tratar de lograr el aprendizaje reflexivo de los Alumnos, es decir, el aprendizaje que gira en torno al pensamiento. Se pretende que los Alumnos aprendan reflexionando sobre lo que aprenden. [5]

Conclusiones

Se propuso el ensayo de una nueva alternativa para la Enseñanza de Computación en Carreras de Ingeniería que podría calificarse como una propuesta educativa "ágil" por la similitud que presenta con el desarrollo ágil de software (en contraposición al desarrollo tradicional o no ágil), el cual se caracteriza por ser incremental, cooperativo, sencillo y adaptativo. La filosofía "ágil" se resume en el "Manifiesto Ágil" (Utah, Febrero de 2001).

En trabajos futuros se planea profundizar en la metodología de enseñanza y aprendizaje propuesta, por ejemplo, exponiendo cómo se presenta a los alumnos el organizador previo en la primera clase expositiva, extendiendo la construcción del mapa conceptual para la enseñanza de la arquitectura de computadoras, detallando el desarrollo de cada nueva subunidad temática mediante la aplicación de la estrategia, explicando las modalidades de clases para el aprendizaje de los alumnos, presentando la propuesta evaluativa, explorando cómo el saber hacer del experto (Docente) puede contribuir al saber hacer del novato (Alumno) para el descubrimiento del algoritmo, indagando acerca del desarrollo de nuevas formas de enseñar para promover la motivación intrínseca de los alumnos o analizando algunos heurísticos solucionadores de problemas de Polya para la resolución de problemas con la computadora.

Bibliografía

- [1] Grossi, M. D., Jiménez Rey, E., Servetto, A., Perichinsky, G. 2003. *Enseñanza de Computación en Carreras de Ingeniería*. Actas IX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (pp 1252-1263). Universidad Nacional de La Plata.
- [2] Abrahamsson, P., Salo, O., Ronkainen, J., Warsta, J. 2002. *Agile software development methods. Review and analysis*. Espoo 2002. VTT Publications 478. Finland. www.agilealliance.com/articles/index
- [3] Alda, F. L., Hernández, M. D. 1998. *Resolución de problemas*. En: "Cuadernos de Pedagogía" (№. 265, pp 28-32). FONTALBA.
- [4] Brookshear, J. G. 1995. *Introducción a las ciencias de la COMPUTACIÓN*. ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA.
- [5] Perkins, D. 1992. La Escuela Inteligente: Del adiestramiento de la Memoria a la Educación de la Mente. GEDISA.
- [6] Nickerson, R., Perkins, D., Smith, E. 1987. *Enseñar a pensar: Aspectos de la aptitud intelectual*. PAIDOS.
- [7] Joyce, B., Weil, M. 1985. *Modelos de Enseñanza*. En: "Los organizadores previos: mejorar la eficacia del estudio y de otros modos de presentación de información" (capítulo 5, pp 89-107). ANAYA.
- [8] Krick, E. V. 1980. Introducción a la ingeniería y al diseño en ingeniería. LIMUSA.

SISTEMAS TUTORES INTELIGENTES CON MODELADO DEL TUTOR Y DEL ESTUDIANTE PARA MEJORAR LOS APRENDIZAJES DE PROGRAMACION EN INGENIERÍA

Fernando Salgueiro¹², Guido Costa^{1,2}, Zulma Cataldi¹, Fernando Javier Lage¹, Ramón García-Martínez^{3,2}

liema@fi.uba.ar

1. LIEMA - Laboratorio de Informática Educativa y Medios Audiovisuales y
2. LSI - Laboratorio de Sistemas Inteligentes. Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires.

Paseo Colón 850. 1063 - Ciudad de Buenos Aires.

3. Centro de Ingeniería del Software e Ingeniería del Conocimiento. CAPIS.

Escuela de Postgrado. ITBA. Argentina.

Resumen

El presente trabajo de investigación presenta un proyecto radicado en LIEMA y LSI, a fin de obtener un sistema tutor inteligente con modelado de estudiantes y del tutor. El propósito es que el sistema de tutorizado exhiba un comportamiento similar al de un tutor humano, es decir, que se adapte al comportamiento del estudiante en lugar de ser un modelo rígido. El sistema debe poder brindar información acerca del problema a resolver como lo hace un humano para que el alumno pueda continuar desarrollando solo, en forma productiva, pero sin revelar cómo serán los siguientes pasos. La intención de la investigación es desarrollar un tutor con base en la psicología cognitiva y en las teorías de aprendizaje. Para esto se ha iniciado la elaboración de prototipos para los modelados con base en redes bayesianas y en redes neuronales.

Palabras clave: Sistemas tutores inteligentes, enseñanza de programación.

Introducción

Este tema de investigación surge motivado por la necesidad de encontrar diferentes formas alternativas para la enseñanza de la asignatura Algoritmos y Programación I (código 75.40) de la Carrera Ingeniería Informática.

Durante los últimos seis cuatrimestres se efectuó el seguimiento de los alumnos (a través de sus evaluaciones parciales y finales) a fin de saber por qué algunos no llegaban a aprobar la materia. Si bien la baja cantidad de alumnos que terminan la materia, en el orden del 30%, es alarmante, existen datos de otras Universidades, en las asignaturas equivalentes se evidencia que la problemática es muy parecida, por lo que actualmente se encuentran elaborando estrategias tendientes a la paliación del problema. A lo largo de últimos seis cuatrimestres se han aplicado diversas estrategias didácticas usando medios audiovisuales, foros de discusión, grupos de aprendizaje (Souto, 1995) y se ha observado que si bien se evidencian mejoras, las mismas apuntan a los grupos de estudiantes que normalmente tienen menores dificultades.

Por este motivo, se pensó, en el desarrollo de un sistema para tutorizado inteligente (utilizando sistemas Inteligentes) que realice la tarea de tutorizar adaptando diferentes modalidades o estrategias de enseñanza, de acuerdo al estilo que cada estudiante requiera.

El propósito es que el sistema de tutorizado exhiba un comportamiento similar al de un tutor humano, es decir, que se adapte al comportamiento del estudiante en lugar de ser un modelo rígido.

Un sistema con estas características "es un sistema de software que utiliza sistemas inteligentes para asistir al estudiante que requiere de un tutorizado uno a uno y lo guía en su aprendizaje, adicionalmente posee una representación del conocimiento y una interface que permite la interacción con los estudiantes para que puedan acceder al mismo" (VanLehn, 1988, Prieto, 1999),

En este sistema, *el modelo del tutor* es el encargado de definir y de aplicar una estrategia pedagógica de enseñanza (socrática, orientadora, dirigida etc.), de contener los objetivos a ser alcanzados y los planes utilizados para alcanzarlos. Es el responsable de seleccionar los problemas y el material de aprendizaje, de monitorear, y proveer asistencia al estudiante. También de integrar el conocimiento acerca del método de enseñanza, las técnicas didácticas y del dominio a ser enseñado (con integración de planificación y curriculum). Es decir, un sistema de este tipo debe tratar además, los aspectos esenciales del curriculum y de la planificación, ya que los aspectos de curriculum involucran la representación, la selección y la secuenciación del material a ser utilizado y la planificación se refiere a cómo ese material va a ser presentado (Coll, 1994).

Esta selección y secuenciación del curriculum para los estudiantes requiere del uso de mecanismos de planificación bastante sofisticados que deben tener en cuenta la teoría de tutorizado empleada de acuerdo a las necesidades del aprendiz (Coel 1994, Pozo 1999).

Aún hoy día, la mayoría de los desarrolladores de programas "didácticos" se basan en modelos instruccionales de neto corte conductista (Perkins, 1995). En este sentido, la intención de la investigación es emular a un tutor humano, pero orientado hacia la psicología cognitiva y con base en las teorías de aprendizaje más apropiadas. Debido a la problemática planteada se piensa en un sistema para aprendizaje por refuerzo; ya que justamente el objetivo buscado es que el estudiante le encuentre significado a sus aprendizajes, que supere sus dificultades, incorporando lo nuevo de un modo significativo y permanente. (Ausubel et al. 1983)

El aporte del presente trabajo permitirá esclarecer algunos interrogantes respecto de como enseñan los tutores humanos desde esta perspectiva y podría dar solución a los estudiantes de clases muy numerosas, que no pueden acceder al docente.

Justificación

Se ha observado en los cursos relevados desde 2001 (diez cursos) que la cantidad de tutores humanos no es suficiente, la relación alumnos/tutores es demasiado alta (Gertner et al. 1998) y que existe un gran desnivel entre los conocimientos previos que traen los alumnos (Ausubel et al. 1983).

Se piensa en un sistema que pueda emular al tutor humano y además que provea al estudiante de cierta flexibilidad para la elección del tipo de tutorizado más adecuado.

Un sistema de este tipo debería proveer algunas características en función de los propósitos por los que el estudiante recurre a él, tales como:

- La perspectiva desde la debe impartir los conocimientos a los alumnos.
- La forma de adaptación a los conocimientos previos de los alumnos.
- La selección de la estrategia de enseñanza más adecuada para el alumno que lo consulta.

Y, cuando el mismo *guíe* al alumno deberá tener "reglas" almacenadas para saber que hacer en casos como:

- El alumno no puede contestar una pregunta que le hace el tutor.
- El alumno contesta en forma incompleta una pregunta que le hace el tutor.

Metodología

En trabajos previos (Šierra et. al., 2004) se ha establecido el marco referencial en el cual cobran valor los sistemas de tipo tutor inteligente en el ámbito universitario y se han determinado los pasos metodológicos para su construcción.

Particularmente, en este caso, se trata de un diseño tecnológico orientado a la mejora de los aprendizajes de los estudiantes de grado que ingresan a la universidad. Las diferentes problemáticas de

los alumnos deben ser resueltas con un modelado del tutor flexible, lo que es central para el desarrollo. Se presentan dos casos básicos en la relación tutor-alumno:

Caso a) ¿Qué debe hacer el tutor cuando el alumno no puede contestar una pregunta?

Gertner et al. (1998) en su trabajo sostiene que el 37% de las preguntas que se presentan cuando los alumnos intentan resolver una problemática corresponden al tipo "estoy trabado, ¿cómo debo proseguir?". En la mayoría de los sistemas el camino a seguir está pautado (es rígido, de tipo conductista), pero este no es el caso que mejor se adapta a la enseñanza de los Algoritmos, ya que un mismo problema puede admitir soluciones válidas a través de diferentes estructuras. En este caso el tutor debería poder determinar el modo de resolución que adoptó el alumno y proponer, un próximo paso o acción que sea consistente con la solución propuesta por el alumno. Esto podría representar una cuestión difícil de resolver, pero una alternativa viable se puede lograr aplicando redes bayesianas para determinar los distintos pasos y estados hacia la solución del problema.

El sistema debe poder brindar información acerca del problema como lo hace el humano para que el estudiante pueda continuar interactuando, en forma productiva, pero sin revelar cómo serán los siguientes pasos. Estos sistemas, deben dar también una respuesta efectiva que ayude a los alumnos a detectar sus propios errores y corregirlos. (Gertner et. al., 1998).

Caso b) ¿Qué debe hacer el tutor cuando el alumno contesta en forma incompleta una pregunta?

En este caso el tutor no debe aceptar como válida solo una respuesta completa. En este caso de respuesta incompleta debe guiar al alumno para que la complete. Hume (1996) a partir de los estudios efectuados a través del comportamiento de los tutores humanos observó que éstos utilizan las "pistas" como un método pedagógico válido, aunque esta táctica es bastante sutil y difícil de implementar en los sistemas tutores inteligentes.

Analizados los casos anteriores se tendrán en cuenta los tipos de respuestas de los alumnos (Yujian Zhou et al, 1999): a) respuesta correcta, b) respuesta parcial (la respuesta es parte de la respuesta correcta), c) respuesta aproximada, la cual es pedagógicamente correcta pero no la respuesta deseada (Hume et al. 1995; Glass, 1997) conceptualmente cerca, d) respuesta incorrecta, pero el alumno demuestra cierto entendimiento del tema y e) respuesta con error conceptual, una confusión de términos o un falso conocimiento del tema que se está explicando. (Cataldi, Lage, 2002). A partir de cada una de estas respuestas el tutor debe tomar decisiones acerca de las pistas a dar y si el alumno no llegase a la solución deberá dar la determinada "pista expositiva" (Hume, 1995)

En la literatura analizada se han encontrado dos posturas para la implementación de los conocimientos: una se basa en la estructura sintáctica de lo producido por los tutores humanos (Seu y Jai, 1991) y la otra en las metas pedagógicas que deben cumplir a fin de que el alumno pueda comprender el tema (Hume, et al. 1996) (Evens et al, 1993). Pero, reanalizando el problema y utilizando ambas teorías en forma conjunta se lograrían una serie de pasos que pueden resumir la forma de impartir los conocimientos (Freeva, et al, 1996):

- 1. El tutor debe mantener una jerarquía de *metas* que debe cumplir mientras imparte los conocimientos al alumno.
- 2. El tutor debe poder explicar un mismo concepto de diferentes maneras, así si el alumno no entiende el concepto el tutor puede continuar efectuando otro acercamiento al mismo tema, explicando el concepto para luego continuar, utilizando un método iterativo para profundizar en el concepto cada vez más (paso a paso) o descartar este acercamiento al tema e intentándolo de otra manera.

En este contexto, surgen las posibilidades de aplicabilidad de los sistemas inteligentes a la resolución de problemas de modelado de este tipo. Dentro de los sistemas inteligentes se encuentran las redes neuronales (RN), las cuales son interconexiones masivas en paralelo de elementos simples, que

responden a una cierta jerarquía intentando interactuar con los objetos reales tal como lo haría un sistema neuronal psicológico (Kohonen, 1988). Las redes neuronales poseen una característica que las hace muy interesantes, dado que pueden asimilar conocimiento en base a las experiencias mediante la generalización de casos. (García-Martínez et al., 2003)

Otra posibilidad se encuentra dada por los algoritmos genéticos (AG), los cuales se fundamentan en el concepto biológico de la evolución natural y son utilizados en procesos de optimización (Davis, 1991; Falkenauer, 1999). La base de estos algoritmos se halla en los mecanismos de la selección natural, por los que sólo sobreviven los individuos mas aptos, luego de la interacción entre los mismos, pertenecientes a una población de posibles soluciones. (García-Martínez et al., 2003)

Grado de avance

Hasta el momento se ha determinado el estado actual del conocimiento en la temática, en este sentido se han analizado STI existentes, a fin de dar cuenta de los métodos de tutorizado utilizados y de obtener datos a fin de identificar los métodos de enseñanza que resultaron más efectivos en relación a la población estudiantil. La primera aproximación ha sido la implementación de modelos basados en redes bayesianas.

Para ello, se están estudiando los estilos de aprendizaje de los estudiantes de las carreras de ingeniería para obtener el perfil de los alumnos para relacionar los estilos de aprendizaje con los métodos o modos de enseñanza más adecuados (Figueroa, Cataldi et al, 2004 a y b)

En forma paralela, se están efectuando observaciones de las clases de aquellos docentes que en las encuestas a los estudiantes han sido puntuados con un alto porcentaje en el ítem: "fomenta el interés por la materia" (Denazis, Cataldi, et al., 2004).

Se trata entonces de construir un sistema basado en los modelados de los actores con las siguientes funcionalidades básicas: un módulo tutor, capaz de impartir conocimientos de distintas maneras para lograr una adaptación a las necesidades del alumno con respecto a un tema en particular y un módulo de alumno que se pueda adecuar al espectro de necesidades en las carreras de ingeniería en cuanto al estilo de aprendizaje. Las primeras aproximaciones han evidenciado que tanto los alumnos como los docentes aceptan la interacción con un nuevo medio, para mejorar los aprendizajes. Esto se afirma en la investigación de Bruno (2004).

Por otra parte, en el momento de diseñar los módulos componentes del sistema, se ha observado que algunas de las tareas básicas se deben redefinir. Por este motivo, se ha elaborado un sistema con rediseño de módulos y asignación de tareas específicas para cada uno de ellos. (Costa et al., 2005 y Salgueiro el al, 2005)

Referencias

Ausubel, D.; Novak, J. y Hanessian. H. (1983) Psicología educativa: un punto de vista cognitivo. México: Trillas.

Bruner, J. (1991) Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva. Madrid: Alianza.

Bruno, Oscar (2004). La percepción de los alumnos y los docentes acerca de la incorporación de un sistema tutor inteligente como facilitador de los aprendizajes de algoritmia". UTN FRBA. Tesis de Magíster en docencia Universitaria.

Cataldi, Z.; Lage, F. (2002) los preconceptosde docentes y alumnos en el proceso de enseñanza y aprendizaje en carreras de grado y posgrado. CBComp 2002. 26-30 Agosto. Itajaí Sta. Catarina. Univali.

Cataldi, Z.; Lage, F. y Perichinsky, G. (1998) Enseñanza de comportamiento: una disciplina en vertiginoso cambio dentro de una educación en cambio, ICIE98. Facultad de Ingeniería 16-17 Abril.

Costa, G.; Salgueiro, F. A., Cataldi, Z., García Martinez, R. y Lage, F. J. 2005. *Sistemas inteligentes para el modelado del estudiante*. Aceptado. GCETE'2005, Global Congress on Engineering and Technology Education. marzo 13-15.

Cruz Feliú, J. (1997). Teorías del aprendizaje y teorías de la enseñanza. Trillas-

Davis, L. (1991). Handbook of Genetic Algorithms. New York. Van Nostrand Reihold.

- Evens, Martha W., John Spitkovsky, Patrick Boyle, Joel. Michael, Allen A. Rovick. (1993). *Synthesizing tutorial Dialogues*. Preoceedings of the 15th Annual Conference of the Cognitive Science Society.
- Falkenauer, E. (1999). Evolutionary Algorithms: Applying Genetic Algorithms to Real-World Problems. Springer, New York, Pag 65-88.
- Denazis, J. M.; Cataldi, Z.; Alonso, A.; Ayam, V.; Lage, F. J. (2004). Las concepciones epistemológicas y didácticas en la enseñanza de la ingeniería. IV CAEDI. Cuarto Congreso de Enseñanza de la Ingeniería. 1-3 de setiembre. Instituto Tecnológico de Buenos Aires.
- Figueroa, N.; Cataldi, Z.; Costa, G.; Rendón, J.; Salgueiro, F.; Lage, F. y Perichinsky, G. (2004^a). *Nuevos enfoques para el estudio del desgranamiento universitario*. IV CAEDI. 1-3 de setiembre. Instituto Tecnológico de Buenos Aires.
- Figueroa, N.; Cataldi, Z.; Costa, G.; Rendón, J.; Salgueiro, P. Méndez; F. y Lage, F. (2004b) Los estilos de aprendizaje y el desgranamiento universitario en Ingeniería Informática. Aceptado en X CACIC. Universidad de la Matanza.
- Freedman, R.; Evens, M. (1996). Generating and revising multi-turn text plans in ITS. Freeva, Evens. Lecture Notes in Computer Science. Pp 632-640.
- García Martínez, R.; Servente; M. y Pasquini (2003) Sistemas Inteligentes. Nueva Librería.
- Gardner, H. (1987) La nueva ciencia de la mente: Historia de la psicología cognitiva. Paidós. Barcelona.
- Gardner, H. (1993) Las inteligencias múltiples. La teoría en la práctica. Paidós. Barcelona.
- Gertner, A. S; Conati; C y VanLehn, K. (1998). Learning Procedural help in Andes: Generating hints using a Bayesian network student model. Research & Development. American Association for Artificial Intelligence.
- Giraffa, L.M.M.; Nunes, M. A.; Viccari, R.M. (1997) *Multi-Ecological: an Learning Environment using Multi-Agent architecture*. MASTA'97: Multi-Agent System: Theory and Applications. Proceedings... Coimbra: DE-Universidade de Coimbra.
- Hume G., Michael, J; Rovick, A. y Evens, M. (1996), *Hinting as a tactic in one-on-one tutoring*. Journal of Learning Sciencies.
- Hume G., Michael, J; Rovick, A. y Evens, M. (1996). The *Use of Hints by Human and Computer Tutors: The Consequences of the Tutoring*. Illinois Institute of Technology.
- Hume, G. (1995). Using student modeling to determine when and how to hint in an intelligent tutoring system. Illinois Institute of Technology.
- Kohonen, T. (1988) Self-Organizing Maps Springer Series in Information Sciences, Vol. 30, Springer, Berlin, Heidelberg, NY(pp 236)
- Madoz, C; DeGiusti, A. (1997) Vinculacion de un curso interactuvi multimedial. Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC97. La Plata. UNLP.
- Merril, D. C.; Reiser, B. J.; Ranney, M.; and Trafton, J. G. 1992. *Effective tutoring techniques: A comparison of human tutors and intelligent tutoring systems*. The Journal of the Learning Sciences 3(2):277–305.
- Nilsson, N. (2001) Inteligencia Artificial. Una nueva síntesis. Mc Graw-Hill Interamericana de España.
- Norman, D. (1987) Perspectiva de la ciencia cognitiva. Paidos.
- Perkins, D. (1995) La escuela inteligente. Gedisa
- Perkins, D. (2002) King's Arthur round table. How collaborative conversations create smart organizations. John Wiley & Sons.
- Pfleeger, S. (2002) Ingeniería de software. Teoría y práctica. Prentice Hall.
- Pozo Municio, I. (1999). Aprendices y Maestros. Alianza.
- Pozo, J. I. (1998). Teorías cognitivas del aprendizaje. Morata.
- Pressman, R. (2002). Ingeniería del software. Un enfoque práctico. 5 Ed., México: McGraw Hill.
- Russell, S. J. and Norvig, P. (2001). Inteligencia Artificial: Un enfoque moderno. Pearson.
- Salgueiro, F. A, Costa, G., Cataldi, Z., García Martinez, R. y Lage, F. J. 2005. *Sistemas inteligentes para el modelado del tutor*. Aceptado GCETE'2005, Global Congress on Engineering and Technology Education. marzo 13-15
- Schunk, D. (1997). Teorías de la Educación, Prentice Hall.
- Seu, Jai, Ru-Charn Chang, Jun Li, Evens, M.; Michael, J. and Rovick, a. (1991). *Language Differences in Face-to-Face and Keyboard-to-Keyboard tutoring Session*. Proceedings of the Cognitive Science Society.
- Sierra, E., García-Martínez, R.; Cataldi, Z. y Hossian, A. (2004) Fundamentos para una metodología de diseño de sistemas tutoriales inteligentes centrada en la reparación de mecanismos. Aceptado en X CACIC. X Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Universidad de la Matanza.
- Sommerville, I. (2002). Ingeneiría de software. Addison Wesley.
- Souto, M. (1995) Hacia un Didáctica de lo grupal. Miño y Dávila
- VanLehn, K (1988). *Student Modelling*. M. Polson. Foundations of Intelligent Tutoring systems. Hillsdale. N.J. Lawrence Erlbaum Associates, 55-78

Wenger, E. (1987). Artificial intelligence and tutoring systems. Computational and Cognitive Approaches to the Communication of Knowledge. Los Altos C. A. Morgan and Kaufman. Woolfolk, A. (2001). Psicología educativa. Prentice Hall. México.



Universidad Nacional de La Plata Facultad de Informática

Observatorio Regional de TICs La Plata

Director del Proyecto:

Lic. Francisco Javier Díaz, Decano de la Facultad de Informática, UNLP (jdiaz@unlp.edu.ar).

Coordinadores Observatorio Regional La Plata:

Mg. Lía H. Molinari (lmolinari@info.unlp.edu.ar)
Prof. Marcelo Raimundo (mraimund@info.unlp.edu.ar)

Domicilio Facultad de Informática, UNLP Calle 115 y 50. Edificio Bosque Oeste, 1er piso. TE: 0221-427-7270

Resumen

El presente documento trata sobre la actividad del *Observatorio Regional de TICs (Tecnologías de Informática y Comunicaciones)*, como parte de la política vinculación con la comunidad llevada a delante por la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata.

En él se describen las tareas de relevamiento efectuado en más de 100 empresas PyMES de la zona de influencia de la Facultad, algunos resultados de la misma y las intenciones futuras respecto a la relación establecida con dichas empresas.

Esta iniciativa dirigida al medio empresarial, fue elaborada como una doble táctica. Por un lado, establecer un acercamiento que beneficie a las empresas participantes con la posibilidad de contar con la Universidad como aliado en la inserción tecnológica actual. Por otra, brindar una oportunidad a nuestros graduados y alumnos, dándoles un mayor conocimiento de las necesidades que puedan guiar su trabajo profesional en este sector de la industria.

1.1 Antecedentes

En noviembre de 2003, la Subsecretaría de Industria del Ministerio de Economía y Producción de la Nación, lanzó el programa *Foros de competitividad*. A partir de éste, fueron seleccionados nueve sectores productivos nacionales, con el objetivo de articular el marco y las actividades necesarias para mejorar la competitividad de cada uno de ellos, a partir de definir y acordar políticas públicas adecuadas. El sector que agrupa el software y los servicios informáticos fue incluido dentro de esa selección.

En este marco se elaboró el *Plan Estratégico de Software y Servicios Informático 2004-2014*, organizándose nueve *Grupos Temáticos*, entre ellos, el del Observatorios de Oferta y Demanda de TICs.

El objetivo de implementar Observatorios de Oferta y Demanda de Tecnologías de Informática y Comunicaciones "... se vincula, en primer lugar, con tener información en condiciones de ser permanentemente actualizada tanto de la oferta como de la demanda TICs, en condiciones tales que

pueda ser clasificada, segmentada y jerarquizada por una herramienta tecnológica que lo haga posible ...".

A mediados del 2004, y de acuerdo con estas pautas, se comenzó a trabajar sobre el Observatorio Regional de TIC de La Plata, desde la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata.

A través de este Observatorio, la Facultad de Informática no sólo ha encontrado un canal válido para establecer un contacto con el medio productivo de la región. Además, y a través de la evaluación de la demanda y oferta existentes, ha obtenido una valiosa información a tener en cuenta en la preparación de nuestros docentes y graduados.

Una vez completada la etapa de evaluación de los datos y la comunicación de esos resultados a las empresas participantes, se buscará lograr un contacto asiduo y sólido en el tiempo. Este diálogo se mantendrá asesorando a las empresas que lo deseen sobre fuentes de financiamiento actuales para el sector TIC u ofreciendo jornadas informativas sobre tecnología.

En el mundo actual, la dinámica evolución de la tecnología exige una actualización a la que muchas empresas no tienen acceso. La competencia con las grandes empresas y las de capital extranjero, habituadas y preparadas para el nuevo modelo económico y tecnológico, exigen a las Pymes un gran esfuerzo por sobrevivir, implementado una completa innovación de los sectores productivos en relación con el uso de TICs.

La reducción de costos justifica, para muchos, anular la inversión en capacitación o asesoramiento en nuevas formas de marketing y mejoras en la producción.

La Facultad, a través del Observatorio, tiene entonces como objetivo, instaurarse como centro de referencia y consulta de la temática en el marco regional. Así, intenta colaborar para incrementar los conocimientos sobre la utilización y aprovechamiento de las TIC's, acercándose al medio empresarial, y disminuyendo las dificultades y prejuicios que este diálogo habitualmente genera.

Además, y como se señaló antes, el conocimiento del estado actual del sector, permitirá orientar la futura inserción laboral de sus estudiantes, una preocupación que se remonta al año 1999, cuando se creó la Facultad de Informática y se estableció una Bolsa de Trabajo y se promovieron convenios de pasantías.

1.2 Metodología

Para el diseño conceptual del relevamiento sobre utilización y demanda de TICs en las Pymes de la Región, se tomaron como base varias producciones previas como marco para la investigación. Entre ellas se pueden citar: los estudios sobre medición del proceso de innovación en las empresas realizados por el RICYT; los Documentos de Trabajo realizados por el Grupo REDES, referentes a la difusión y uso de las TICs e indicadores de la sociedad del conocimiento; las propuestas acerca de la construcción de indicadores (Isticómetros) realizadas por el proyecto OLISTICA; los trabajos realizados por grupos de investigación de la Universidad Nacional de General Sarmiento; los programas de competitividad para la pequeña y mediana empresa, y las propuestas de Observatorios Pymes del BID para Argentina, México y Chile; y varias producciones académicas vertidas en congresos o publicaciones especializadas, como es el caso de la Revista de la CEPAL.

En cuanto al diseño de la herramienta elegida para la recolección de datos, si bien se utilizó como punto de partida la encuesta lanzada por el Observatorio Regional San Martín-IMES, se trabajó

2

¹ Plan Estratégico de SSI 2004-2014, Plan de acción 2004-2007. Libro Azul y Blanco. Autor: Foros Nacionales de Competitividad Industrial de las Cadenas Productivas. Secretaría de Industria, Comercio y de la Pequeña y Mediana Empresa, Ministerio de Economía y Producción de la Nación. Agosto 2004.

en su modificación en base al análisis de otras encuestas realizadas, por ejemplo la Encuesta de la Sociedad de la Información ESI-Empresas de EUSTAT-Euskadi (http://www.eustat.es/document/esie_c.html); la Encuesta sobre Tecnologías de la Información en el Entorno Rural Asturiano (http://www.silocal.org/index.php?i=diag); y los resultados de INEbase - Instituto Nacional de Estadísticas de España (http://www.ine.es/inebase/) entre otros.

Así se diseñó un cuestionario que si bien tomó elementos presentes en las diversas instancias consultadas, incorporó categorías novedosas, como es el caso de preguntas referidas a los recursos humanos presentes en las empresas, preguntas sobre la incorporación de Software Libre, y preguntas cualitativas que indagan acerca de la imagen y perspectiva que tiene la Universidad en el imaginario empresarial.

El cuestionario, de manera general, incluye preguntas sobre la organización, nivel de equipamiento en Informática, software utilizado, uso de Internet y servicios profesionales en Informática y Telecomunicaciones. Se decidió no incluir preguntas sobre marcas o productos específicos y que la encuesta no sobrepasara las 5 páginas, lo que demandaría tan sólo entre 20-30 minutos llevarla a cabo.

El paso siguiente consistió en construir el Padrón de empresas. Las empresas de los partidos de La Plata, Berisso y Ensenada, y en particular las Pymes, no fueron ajenos a los fenómenos ocurridos durante la década de los 90's y debieron adecuarse a las nuevas reglas de la economía argentina, con una feroz competencia de las grandes empresas y el capital extranjero. En este contexto, muchas empresas no resistieron y desaparecieron; otras se redujeron drásticamente.

Si bien para definir el Padrón de empresas se pudo obtener información desde distintas fuentes de datos (CEN 1994, Guía de la Industria, Guía Telefónica, páginas Web), la verificación de la existencia de las empresas y los sucesivos cambios de domicilio, complicó la confección del padrón. Las empresas fueron contactadas telefónicamente, con el objetivo de informar acerca del estudio en marcha, y en el caso de obtener una respuesta positiva, se establecía una cita para la realización de la entrevista.

Casi en simultáneo, se procedió a diseñar y lanzar el trabajo de campo. Este fue llevado a cabo por un coordinador y tres alumnos avanzados de la carrera de Informática. Se confeccionó una Guía del encuestador en la que se establecieron pautas para una adecuada intervención de los encuestadores y que sirviera como base para el proceso de entrenamiento de los mismos.

Esta instrucción no sólo comprendió el conocimiento y compresión del contenido de la encuesta, sino que fue de gran importancia que los encuestadores conocieran el proyecto Observatorio, para poder transmitir al empresario los objetivos de este trabajo y lograr su participación.

Este entrenamiento incluyó simulacros de entrevista, no sólo para analizar las distintas situaciones o alternativas de respuesta, si no también, para una estimación de tiempos que es clave en el momento de fijar la entrevista con antelación.

Cabe destacar, que todo el trabajo realizado contó por un lado, con la constante coordinación del Decanato de la Facultad de Informática, y por otro, con la estrecha colaboración de los distintos laboratorios de la institución (LINTI, LIFIA y LIDI), que aportaron tanto a la discusión y perfeccionamiento del cuestionario y de las estrategias de llegada a las empresas, como también a la provisión de los pasantes indicados para la realización del trabajo de campo.

La encuesta se realizó entre los meses de Octubre y Noviembre de 2004 y un dato de interés a destacar es el grado de éxito logrado en relación a los rechazos. Según varios informes consultados, el valor normal del mismo ronda entre un 10% y 20%, mientras que en nuestro caso, ha superado el 60%, en base a la relación entre padrón y encuestas efectivamente realizadas. En vista que no es una encuesta realizada con el respaldo de organismos nacionales de estadística, se podría suponer que este dato habla del buen concepto que la Universidad goza ante estos sectores de la comunidad.

1.3 Algunos resultados generales

Ha continuación se ofrecen algunos resultados generales, obtenidos del primer análisis de los datos.

- Se encuestaron 90 empresas de La Plata, 14 de Berisso y 11 de Ensenada.
- De las empresas encuestadas, 45 no respondieron sobre su facturación anual. El 31% declaró una facturación anual menor a \$ 250.000 y sólo el 4% superaba los 5 millones.
- 108 empresas tienen computadora, lo que representa un 93,9%.
- De esas 108, 98 tienen acceso a Internet, lo que representa un 90,7%.
- De esas 98, 93 empresas (un 94,9 %) cuentan con correo electrónico.

Además:

- 35,7 % cuentan con página Web.
- 48,7 % no tiene políticas de capacitación.
- 10% utiliza herramientas de Software Libre.
- Sólo el 20.4% tiene computadores asociadas a la línea de producción.

Se observó que la mayoría de las empresas, no cuentan con un área de Sistemas. Si bien tercerizan el mantenimiento de sus sistemas, lo hacen con particulares de "confianza". Se justifica esta decisión en el temor a perder el control sobre sus datos, lo que además genera una gran cantidad de documentación en papel, como respaldo tangible de la información.

En cuanto a Internet, en general no se explota su potencialidad como estrategia de comercialización. Las páginas Web habituales son informativas.

El correo electrónico en muchos casos fue forzado a instalar al transformarse en una alternativa de comunicación de hecho.

Internet se utiliza para búsqueda y envío de información, averiguación y concreción de trámites, por ejemplo, AFIP. No es habitual la compra, la venta, la oferta a través de la Red.

Analizando los datos iniciales, junto a otra información obtenida en esta primer observación, es preocupante el bajo porcentaje que las empresas dedican a la capacitación. En TICs, es fundamental la capacitación y formación permanente: no es casual el desaprovechamiento de la Web como medio de oferta, compra y venta ni la baja utilización de computadoras en la línea de producción.

1.4 Planes para el próximo año

Mientras se continúan analizando los datos obtenidos, se ha iniciado la segunda etapa de este proyecto.

Los objetivos de esta etapa son:

- Continuar y profundizar el contacto establecido para afianzar la relación con el medio productivo.
- Integrar los resultados y conclusiones a los obtenidos por los otros Observatorios Regionales.
- Participar en el Foro de Competitividad, aportando la experiencia lograda.

Otro objetivo, más ambicioso, es extender este estudio a partidos del Conurbano Sur (Quilmes, Avellaneda, etc).

Se enumera a continuación los ítems planificados para esta segunda etapa:

- Determinación de las necesidades inmediatas y mediatas.
- Definición de la Oferta en TICs.
- Generación del Informe a entregar a las empresas participantes.
- Desarrollo de una página Web.
- Desarrollo de jornadas informativas y participativas con las empresas encuestadas.
- Difundir resultados y conclusiones.

Un punto que se ha comenzado a analizar es la posibilidad de extender el Observatorio TIC a las escuelas de los partidos de La Plata, Berisso y Ensenada.

A través del contacto que ha logrado la Facultad con más de 200 escuelas a través de las Jornadas de Software Libre, y habiendo tenido la oportunidad de conversar sobre sus necesidades y expectativas, consideramos ésta una excelente oportunidad para extender las actividades del Observatorio a otros sectores de la sociedad.

1.5 Bibliografía

- Bianco, C., Lugones, G., Peirano, F. y Salazar, M. (2002): "Indicadores de la sociedad del conocimiento: aspectos conceptuales y metodológicos", Grupo Redes, en: http://www.littec.ungs.edu.ar/eventos/UNGS2Lugones%20et.al..pdf
- Borillo, J., Milesi, D., Novick, M., Roiter, S. y Yoguel, G. (2003): "Las Nuevas Tecnologías de Información y comunicación en la industria Argentina: difusión, uso y percepciones a partir de una encuesta realizada en la Región Metropolitana de Buenos Aires", en: http://www.littec.ungs.edu.ar/eventos/paper%20proyecto%20TICs.pdf
- Llisterri, J. (2002): "Guia operativa para programas de competitividad para la pequeña y mediana empresa", BID, en: http://www.iadb.org/sds/doc/33321guiaopyme.pdf
- Menou, M. (2001): "IsTICometros: Hacia una visión y proceso alternativo", en http://funredes.org/olistica/documentos/doc2/IsTICometros_es.zip
- Peirano, F. y Giudicatti, M. (2003): "Avance en el desarrollo de indicadores de la sociedad del conocimiento en el ámbito de las empresas", en: http://www.ricyt.org/interior/difusion/pubs/elc2003/10.pdf
- Yoguel, G., Novick, M., Milesi, D., Roitter, S., Borillo, J. (2004): "Información y conocimiento: la difusión de las TIC en la industria manufacturera argentina", Revista de la CEPAL Nº 82, en: http://www.eclac.cl/revista/

Mapas Conceptuales: una herramienta para el aprendizaje de Estructuras de Datos

Patricia Ruth Uviña ¹ 0297 4483642 <u>patricia@unpbib.edu.ar</u>
Mabel Angélica Bertolami ¹ 0297 4469551 <u>mbertolami@gmx.net</u>
María Elena Centeno ¹ 0297 4484688 <u>malenac@sinectis.com.ar</u>
Gabriela Carmen Oriana ¹ 0297 4483667<u>orianag@arnet.com.ar</u>

¹ Dto. Informática-Facultad de Ingeniería-UNPSJB FAX 0297 4550836

Resumen

Los Mapas Conceptuales son una herramienta de enseñanza-aprendizaje reconocida por su aplicación en diversas disciplinas. Favorecen la comprensión de los conocimientos por parte del alumno así como a relacionarlos entre sí, o con otros que ya domina. Los Mapas Conceptuales se apoyan en el criterio de la Jerarquización, que es análogo a la técnica de Refinamientos Sucesivos aplicada a la Programación Estructurada. Esta última se sustenta en la abstracción de las Estructuras de Datos.

La utilización de Mapas Conceptuales fomenta el pensamiento reflexivo, la creatividad y el espíritu crítico, conductas imprescindibles en la formación y el desenvolvimiento profesional.

Nuestro objetivo es mejorar la producción de los alumnos de las carreras de Informática y favorecer su reorganización cognoscitiva en el dominio de las Estructuras de Datos.

En este trabajo se presenta el proyecto cuyo producto es un software que utiliza los Mapas Conceptuales como soporte para la representación de los diversos niveles de estudio de las Estructuras de Datos. Asimismo, se resumen las conclusiones de su aplicación durante el ciclo lectivo 2004.

Introducción

La función de los Mapas Conceptuales (MC) consiste en ayudar a la comprensión de los conocimientos que el alumno tiene que aprender, y a relacionarlos entre sí o con otros que ya domina. Los MC están dentro de las estrategias que pretenden organizar nuevos conceptos. Se apoyan en el criterio de la Jerarquización, que es análogo a la técnica de Refinamientos Sucesivos, aplicada a la Programación Estructurada. La utilización de MC fomenta el pensamiento reflexivo, la creatividad y el espíritu crítico, conductas imprescindibles en la formación y el desenvolvimiento profesional.

En este proyecto se desarrolló una herramienta de enseñanza-aprendizaje para presentar distintos MC, los que permiten representar en diversos niveles de estudio las Estructuras de Datos. Su aplicación ayudará al alumno a profundizar gradualmente sus propios juicios.

La aplicación se denomina Kellu, término mapuche que significa ayudante y se encuentra a disposición de los alumnos tanto en las máquinas del Laboratorio como en Internet www.ing.unp.edu.ar/asignaturas/algoritmica

Objetivos

Podemos distinguir dos niveles de objetivos:

Del Proyecto:

- Mejorar la calidad de la enseñanza-aprendizaje de las Estructuras de Datos y de Control
- Desarrollar un software de aplicación para la representación y el manejo de mapas conceptuales, en forma integrada, aplicando el modelo de hipermedia, en el que se combinen gráficos, textos, imágenes, animaciones y sonidos.
- Integrar la herramienta educativa **Mapas Conceptuales** como recurso pedagógico para la enseñanza de distintos contenidos en las asignaturas "*Algorítmica y Programación*" y "*Estructuras de Datos y Algoritmos*".
- Integrar un equipo de trabajo capaz de transmitir a los estudiantes los conocimientos y experiencias adquiridos.

De la Aplicación

- Mejorar la producción de los alumnos de Primero y Segundo año, de las carreras de Analista Programador Universitario y Licenciatura en Informática
- Favorecer la auténtica reorganización cognoscitiva del alumno, en el dominio de las estructuras de Datos.
- Brindar los elementos conceptuales que vinculen las asignaturas "Algorítmica y Programación" y "Estructuras de Datos y Algoritmos".

Breve Descripción de Kellu

Este software permite navegar por los Mapas Conceptuales de diferentes Estructuras de Datos. Al construir los mismos hemos usado las siguientes convenciones.

Cada mapa representa una Estructura de Datos y tiene una burbuja principal con su identificación. Puede leerse linealmente de arriba hacia abajo, y en forma hipertextual, según la profundidad u objetivo de su estudio. Las burbujas que contienen texto en azul y subrayado corresponden a un concepto. Si se clickea en la palabra subrayada, se despliega la explicación de ese concepto.

Si ese concepto comienza con mayúscula, se trata de una Estructura de Datos, por lo tanto puede acceder a su Mapa Conceptual. Al clickear sobre el texto, se abre el Mapa correspondiente

Los conceptos elementales están en las burbujas que tienen el texto en color negro, y no se disparan.

Los rectángulos redondeados son otros componentes de los Mapas. Se utilizan para identificar procedimientos, aplicados a la Estructura de Datos. En ellos hay textos en negro o en azul subrayado. Los primeros pertenecen a procesos generales y el texto azul subrayado vincula a la presentación del algoritmo del proceso seleccionado.

El texto de color rojo se utiliza para especificar conceptos generales. Si está subrayado enlaza a la especificación completa. Si además comienza con mayúscula, la especificación es una Estructura de Datos que tiene un Mapa Conceptual. El texto en verde se utiliza para la especificación de procesos generales.

Los Mapas se pueden "navegar" en todo sentido. Algunas Estructuras de Datos tienen una animación, la que puede activarse en cualquier momento. Durante la misma, se la puede detener, continuar en el momento de su detención, o reiniciar.

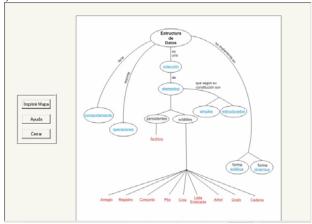


Figura 1: Ventana de Mapa Principal

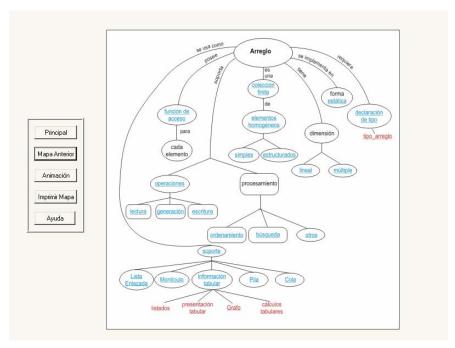
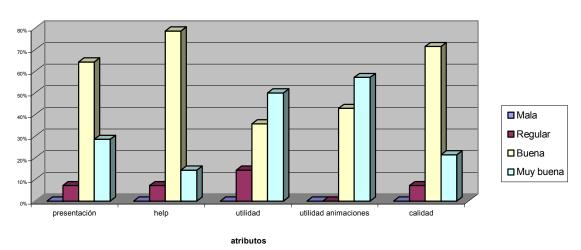


Figura 2: Ventana del Mapa de la estructura Arreglo

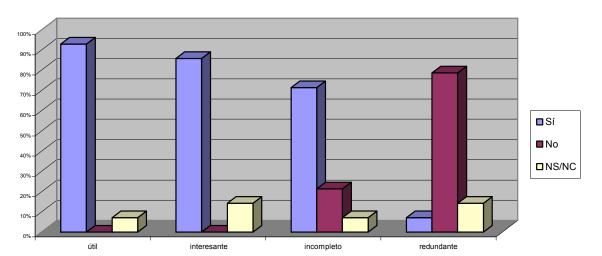
Conclusión:

De los objetivos, hemos logrado alcanzar todos. Durante el último mes del dictado de Algorítmica y Programación se dedicaron dos clases teóricas para la presentación de Kellu y su aplicación para la fijación de conceptos de algunas de las estructuras de datos. El resultado fue muy bueno y hemos podido evaluar la fijación de los contenidos en los exámenes finales. Los resultados estadísticos de la encuesta realizada son los siguientes:

Calificación



Opinión



Ventajas del Software Libre en las Escuelas. Casos de estudio.

Lic. Francisco Javier Díaz <u>jdiaz@unlp.edu.ar</u>
CC. Viviana Harari <u>vharari@info.unlp.edu.ar</u>
Lic. Claudia Mariana Banchoff Tzancoff <u>cbanchof@info.unlp.edu.ar</u>
Laboratorio de Nuevas Tecnologías Informáticas (54 221) 422 35 28 - UNLP

Introducción

Actualmente, la mayoría de los establecimientos escolares, que cuentan con gabinetes de computación, presentan una serie de características que se repiten en cada lugar y que, en forma resumida son las siguientes:

- Los escasos recursos con los que cuentan y dónde están ubicados, en muchos casos, están mal utilizados.
- El software utilizado, tanto para los productos que se utilizan en la enseñanza como para la administración del establecimiento, en la mayoría de los casos, carece de las licencias correspondientes.
- Generalmente, el mantenimiento de los gabinetes de computación está a cargo de personas ajenas al establecimiento y contratadas para tal fin.
- En los casos en que se decide realizar actualizaciones de los software utilizados, tanto para la enseñanza como para la parte administrativa, es casi segura una inversión también en hardware para dar soporte a las nuevas versiones.
- Al enseñar usando sólo software propietario, no se ayuda al alumno a prepararse para poder, el día de mañana, insertarse en el mundo laboral o, para acceder a otros sistemas educativos de mayor nivel.
- El uso exclusivo de software propietario en la enseñanza no permite llevar a cabo una formación integral respecto a cuestiones tecnológicas y éticas.

A través de este artículo se intenta demostrar que las escuelas tienen, hoy, una gran posibilidad de revertir esta situación, incorporando la utilización de software libre en sus actividades. Esto les permitirá, además de encontrar soluciones respecto a los puntos enunciados anteriormente, poder trabajar en forma legal con el software.

El artículo en su comienzo, muestra las características del software propietario y del software libre. Presenta algunas ventajas generales, que tendrían aquellas entidades que decidan dejar de realizar actualizaciones de su software propietario y decidan migrar hacia el software libre. Luego, se detiene en ahondar sobre las razones particulares que tiene un establecimiento educativo, para analizar la posibilidad de migrar a sistemas de software libre. Por último presenta proyectos y experiencias concretas sobre software libre en educación.

Características del software propietario y el software libre

La característica fundamental del "software propietario" es la falta de libertad que tienen los usuarios para utilizarlo, copiarlo y redistribuirlo libremente, ya que siempre dependen de lo que su creador especificó en la licencia del mismo.

Se distribuye **sólo** en "formato binario"¹, por lo tanto el usuario no goza de la posibilidad de modificarlo. Y, de contar con los programas fuentes, igualmente toda modificación que quiera hacerse deben ser autorizadas por el propietario del mismo.

Como se puede observar las libertades del usuario se ven limitadas, manteniendo el autor del software la mayoría de los derechos.

¹ Formato binario es la secuencia de "unos" y "ceros", que es ilegible para el hombre. Es solo entendible para el procesador de la computadora que es que ejecuta el programa.

Como contraposición al software propietario encontramos el software libre cuyas características difieren notablemente de los anteriores.

Todo software que se caracterice por ser software libre, le da la libertad al usuario de ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. Más exactamente todo usuario que utilice este tipo de software goza de las siguientes libertades²:

- Libertad 0: "Libertad de usar el programa, con cualquier propósito".
- **Libertad 1**: "Libertad de estudiar cómo funciona el programa, y adaptarlo a sus necesidades".
- Libertad 2: "Libertad de distribuir copias".
- **Libertad 3:** "Libertad de mejorar el programa y hacer públicas las mejoras a los demás, de modo que toda la comunidad se beneficie".

Es importante tener en cuenta que el software libre es una cuestión de libertad no de costos, con lo cual un usuario de este tipo de software tiene la libertad de distribuir copias, sean con o sin modificaciones, sean gratis o cobrando una cantidad por la distribución, <u>a cualquiera y a cualquier lugar</u>. El ser libre de hacer esto significa (entre otras cosas) que no existen las exigencias de pagar o pedir permisos.

Ventajas generales que tiene una entidad al migrar hacia software libre

Muchas instituciones, educativas o no, se plantean en algún momento si realmente les conviene continuar con las actualizaciones de su software propietario o migrar hacia el software libre. La respuesta a esta inquietud dependerá de varios factores. A continuación se detallan algunas de las ventajas que posee el uso de software libre y que pueden ser de suma utilidad para intentar encontrar esta respuesta.

Aspectos tecnológicos: Al migrar hacia el software libre la entidad dispondrá del código fuente de los programas que adquiera. Podrá modificarlo y adaptarlo para las necesidades propias de la entidad, logrando de esta manera obtener un increíble enriquecimiento tecnológico. No sucede lo mismo si se continúa actualizando el software propietario, ya que al no disponer de los códigos fuentes, toda modificación y adaptación del software debe ser requerida a su creador, produciendo, en la mayoría de los casos, gastos extras para la entidad y un aporte tecnológico sólo para .la empresa creadora del mismo.

Aspectos formativos: Al migrar al software libre se deberá "invertir" y no "gastar" más en formación ya que los conocimientos que se adquieren hoy servirán para el futuro. Se debe tener en cuenta los programas no deberían cambiar por razones comerciales sino por una evolución funcional. Al actualizar el software propietario, la entidad deberá "gastar" en la formación de los usuarios, ya que los mismos deberán aprender cómo utilizar los programas cambiados.

Aspectos de actualización: Aunque el software libre es muy dinámico, las migraciones son progresivas y no dependen de los intereses comerciales de terceros sino de los intereses propios de la misma entidad. Como se conoce su funcionamiento y siempre encontrará a alguien que le de soporte, no debe actualizarlo si no lo necesita realmente. Si se continúa con software propietario, aunque la entidad no necesite actualizarlo, en el futuro se verá obligado a hacerlo, ya que muchas empresas dueñas de sistemas o programas dejan de dar soporte a las viejas versiones.

Aspectos de hardware: Las actualizaciones del software implican generalmente actualizaciones en el hardware. Al migrar al software libre, como se vio en el punto anterior, la entidad no se ve obligada a realizar actualizaciones si no lo necesita, por lo tanto no requerirá de actualizaciones de hardware. Aspectos de estándares: El software libre se basa en estándares, eso le da la posibilidad al usuario a moverse en un espectro de aplicaciones enorme, en cambio el software propietario no se basa, por lo general, en estándares, por lo tanto, el usuario se encontrará que es un cliente cautivo. Deberá moverse dentro de las limitaciones que este software impone.

²http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.es.html

Aspectos de seguridad: Al tener acceso al código fuente y saber qué es lo que se hace, la entidad sabrá fehacientemente si el software es tan seguro como dice serlo, que hace lo que dice y no tiene código malicioso. Con el software propietario eso no es posible de corroborar, simplemente se debe confiar en las afirmaciones del vendedor.

Aspectos de compatibilidad con versiones anteriores: Como se mencionó en apartados anteriores, una de las bases del software libre es la adopción de formatos estándares, por más que las versiones evolucionen, siempre podrá accederse a la información, por más antigua que ésta sea. En cambio, al almacenar los datos en formato propietario, habitualmente no sujeto a estándares, en general no son compatibles con versiones muy antiguas. ¿Qué sucederá dentro de unos años cuando se quiera recuperar información guardada con un formato obsoleto?

Aspectos de costos: Con el uso de software libre, la entidad tendrá libertad de instalar el software, en todas las máquinas que quiera, ya que tiene la libertad da realizar y redistribuir todas las copias que desee. Para la entidad el costo del software puede ser cero o puede pagar por el soporte necesario que seguramente será bastante inferior que el costo de las licencias por equipo.

Aspectos de caducidad: Adoptando software libre, la entidad puede utilizar las aplicaciones todo el tiempo que lo desee y podrá contratar a cualquier persona o empresa para que le brinde soporte. En cambio con el software propietario, al comprar una licencia, la entidad no es dueña de su aplicación para siempre. Algunas licencias tienen un tiempo límite.

Ventajas particulares de los establecimientos educativos para migrar hacia software libre

Las ventajas planteadas en el punto anterior para cualquier entidad, también son aplicables en particular a un establecimiento educativo. En este caso, se analizarán nuevamente con mayor detenimiento algunas cuestiones relacionadas con el presupuesto que estos establecimientos manejan, con el hecho de trabajar dentro de un marco jurídico legal y con aspectos pedagógicos.

<u>Presupuesto</u>: Las escuelas que cuentan con gabinetes de computación deben destinar gran parte de su presupuesto en el mantenimiento de los mismos. No sólo se debe tener en cuenta los gastos en electricidad y en telecomunicaciones, sino que, se le debe agregar los gastos generados por el pago de las licencias de software, inversión en hardware y el mantenimiento del gabinete. Estos desafíos presupuestarios empujan a las escuelas a analizar diferentes alternativas que permitan bajar los costos sin dejar de brindar a los alumnos y docentes la posibilidad de trabajar en un gabinete de computación competente.

Como se vió en el punto anterior, el software libre tiene características que permitirían a las escuelas bajar el costo de la inversión tanto en software como en hardware. Además, teniendo en cuenta que sólo debe actualizar si realmente lo necesita, evita inversiones innecesarias. Por ejemplo, en el caso de la utilización de software propietario el motivo de actualizar podría ser la "quita" de soporte técnico de versiones antiguas, como es el caso de la empresa Microsoft con los sistemas Windows 95, y no una real evolución del sistema en funcionalidad.

Trabajar dentro de un marco jurídico legal: Se debe recordar que las escuelas que utilizan software propietario deben pagar las licencias correspondientes por cada una de las máquinas que tienen instalado el software. No están permitidos hacer todas las copias que se deseen ni redistribuirlos. Esto implica costos altísimos que superan la capacidades de gastos que una escuela puede disponer, llevándola muchas veces a realizar copias y redistribuciones que no están permitidas. De esta manera las escuelas trabajan con software de manera ilícita y, peor aún, se fomenta o alienta esta iniciativa entre los alumnos del establecimiento.

La filosofía del software expresada a través de las libertades, permitirían a las escuelas realizar estas acciones, pero dentro de un marco jurídico legal, ya que las licencias del software libre permite la libre realización de copias y redistribuciones, además de iniciar a los alumnos en cuestiones de uso legal de software.

Aspectos pedagógicos: El hecho que el software libre permita disponer del código fuente, le da la posibilidad al docente de satisfacer las inquietudes de los alumnos, relacionadas con investigar cómo están realizadas las aplicaciones. De esta manera la escuela logra formar una comunidad de alumnos creativos, productivos, cooperativos, capaces tanto de amoldarse como de amoldar las nuevas tecnologías en beneficio de la sociedad. Se los incentiva a compartir la información, a la libertad de expresión, y la capacidad de investigación, reutilización y optimización de los productos existentes.

Otro aspecto muy importante a tener en cuenta es que, al utilizar software con licencias que permiten la libre copia y redistribución de los mismos, la escuela podrá facilitar a sus alumnos copias para ser utilizado en sus computadoras hogareñas, y de esa manera realizar sus actividades o practicar lo dado en clase. Todo esto con la tranquilidad de no estar cometiendo actos ilícitos y con la tranquilidad, también, de saber que no se está incentivando y enseñando al alumnado a actuar de una manera incorrecta.

Experiencias internacionales y nacionales

Existen actualmente varios proyectos educativos basados en software libre y experiencias. En este punto se expondrán algunos casos analizados que plantean un cambio en la utilización de software en la comunidad hispano-parlante. Se tomaron, como casos de estudio, aquellos con los cuales se tiene o se ha tenido un contacto con las personas involucradas en los mismos.

Experiencias en España: Proyecto GNU/Linex

GNU/Linex es una distribución creada en Extremadura, región española. Se presentó su primera versión en abril del 2002. Uno de los objetivos de la creación de esta distribución fue contribuir con el desarrollo de la RTE (Red Tecnológica Educativa), cuyo objetivo fue el de mejorar la calidad de la enseñanza, incorporando a la Sociedad de la Información en el Sistema Educativo Extremeño.

Se quiso potenciar el uso de la Informática y, para ello, se pensó instalar en todos los colegios una computadora por cada dos alumnos, proyecto que no se podía llevar a cabo pagando licencias de software propietario. Se realizaron numerosos cursos de formación en varios puntos de la región. Estos cursos tanto presenciales, como a distancia, llegaron en 1999 hasta el 80% de los docentes extremeños. Por otro lado, y aprovechando las posibilidades de comunicación de la Intranet, se creó un portal de educación (www.rte-extremadura.org) que sirve de referencia a la comunidad docente.

Cabe aclarar que GNU/Linex no es el único proyecto de este ámbito en España, quizás si el que dió el primer paso y sirvió de base a los siguientes.

Experiencias en América Latina: Colegio "El Gimnasio Fidel Cano"³. Bogotá, Colombia

Este colegio privado contiene los niveles primario y secundario. El secundario cuenta con una red de PCs desde el año 1992 y la primaria desde el año 1999. Introdujo GNU/Linux, en la red del Bachillerato, en el año 1998, siendo uno de los primeros colegios en Colombia en impulsar el uso de GNU/Linux en la educación. A partir del año 2000, todo el colegio trabaja con herramientas de software libre utilizando Debian como distribución base.

Algunos de los motivos que lo llevaron a pensar en la migración fueron los siguientes:

- Necesidad de formar alumnos competentes: Sabían que el mundo estaba poniendo los ojos en el software libre, de hecho ya hay software que ha vencido compañías importantes como Microsoft, por ejemplo en el tema de servidores Web⁴.
- *Necesidad de bajar los costos:* Era extremadamente costoso para la institución mantener software propietario y actualizarlo periódicamente.
- Necesidad de manejarse en un marco legal: La Federación colombiana de la Industria del Software, "invitó" a los colegios, mediante una carta, a legalizar su software, caso contrario se

³ http://www.geocities.com/gimnasio fidel cano/SL GFC/pres.html

⁴ Apache tiene el 61% del mercado, le sigue Microsoft con el 21%

verían afectados por la aplicación de sanciones.

Para poder llevar a cabo la migración, seleccionaron a una persona que se capacitó en el tema y que coordinó el trabajo. Los alumnos trabajaron sobre todo en la instalación de GNU/Linux en el Bachillerato y se buscaron alternativas en software libre para reemplazar las aplicaciones que la institución estaba utilizando. Para algunos programas que corrían bajo Windows o DOS, utilizaron emuladores⁵ para poder continuar con su uso. Realizaron una documentación exhaustiva de todo el proceso y crearon un manual propio de administración de la red.

En este colegio se inicia el proyecto Structio⁶ que produce contenidos y herramientas con fuentes de dominio público útiles para colegios Colombianos y apropiados para ser distribuidos en Internet⁷. Periódicamente se realizan capacitaciones y jornadas en donde también participan los padres de los alumnos. El colegio también realiza anualmente el "Día Linux", durante el cual los estudiantes y padres de familia traen sus equipos al colegio para que este sistema operativo les sea instalado. Los estudiantes de años superiores realizan labores de difusión y capacitación en otros colegios e instituciones que solicitan su colaboración, es decir, que no solamente aprenden sobre Linux sino que están comprometidos con su difusión.

Experiencias en Argentina

Si bien en nuestro país existen varios proyectos relacionados al software libre en la educación, en esta sección se describe la experiencia de dos escuelas privadas de la Ciudad de Buenos Aires y una escuela técnica estatal de la provincia de Buenos Aires. La misma experiencia se realizó en todos los colegios, en período septiembre – octubre del 2004.

En un primer lugar los alumnos investigaron sobre la filosofía del software libre, las libertades de su uso y adopción, su influencia en la educación y las experiencias en Argentina. Basados en esto los alumnos realizaron una serie de actividades que se detallan a continuación:

- Los alumnos de la Escuela Técnica instalaron una distribución de Mandrake y son ellos mismos los encargados del mantenimiento de la red, con los problemas que se suelen suceder
- En uno de los colegios privados sólo se abordó el tema en forma teórica mientras que en el otro, se armó un foro de discusión y, en una plataforma virtual, se colocaron una serie de documentos ad-hoc que eran de lectura obligatoria. Se instaló la distribución Slackware, para que los alumnos pudieran practicar e interactuar con la interfaz de usuario y este año la escuela cuenta con máquinas de doble booteo y en los niveles inferiores de 1er a 3er año, se practica con herramientas de oficina indistintamente en una plataforma u otra.

En general la experiencia en los colegios tuvo una buena aceptación por parte de docentes y alumnos.

Conclusión

Como se puede ver, aunque se mencionan numerosos motivos por los cuales la utilización de software libre es más ventajosa que el uso de software propietario, muchas instituciones aún no pueden responder a la pregunta inicialmente planteada en este artículo: ¿realmente conviene continuar con las actualizaciones de su software propietario o migrar hacia el software libre?. En el caso de las instituciones educativas, no se trata de una cuestión sólo de costos sino también de formación integral y de trabajar en un marco jurídico legal. Por estos motivos, el software libre es una alternativa viable para que las escuelas reviertan su situación actual. Se puede pensar en un plan de migración en etapas para reducir el impacto inicial del cambio.

⁵ Un emulador es un programa capaz de emular multitud de ordenadores y consolas

⁶ http://structio.sourceforge.net

⁷ Allí se puede encontrar una guía de instalación de redes educacionales.

Aprender a Aprender...un reto para las TIC's

Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICs en Argentina

Mg. Margarita Lucero, Mg. Marcela Chiarani Lic. Verónica Gil Costa, PS. Adrián Correa Proyecto Educativo Estratégico (PREDES) P-3-1200/03

Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales
Universidad Nacional de San Luis
Argentina
Tel: 02652 -426747 int 256
e-mail: mcchi@unsl.edu.ar, margos@unsl.edu.ar
vgcosta@unsl.edu.ar, ajcorrea@unsl.edu.ar

RESUMEN:

El presente trabajo comunica un avance del Proyecto Educativo Estratégico (PREDES): "Desarrollo multimedial sobre aprender a aprender, como apoyo al Ingreso a la Universidad ", perteneciente a la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, el que tiene como objetivo aportar un camino de solución a una de las causas de deserción y desgranamiento en la Universidad, las referidas a los problemas de comprensión de textos.

Se presenta aquí su primera producción, el apartado de "La Lectura con diferentes propósitos", que tiene como objetivo despertar en los alumnos el interés por la lectura y sentar las bases de la lectura comprensiva a partir de actividades de diferente niveles de complejidad (no lineal), propuestas por Ángel Sanz Moreno y Víctor Moreno (Dpto. de Educación del Gobierno de Navarra, España).

Para su mejor ilustración, se inicia con una breve referencia a esta problemática, observada por los docentes del área del Profesorado, continuando con una descripción global del proyecto estratégico; el referencial teórico de la Lectura, para proseguir con la descripción de la primera producción multimedial, cerrando el escrito con la propuesta de aplicación del mismo y su proyección dentro del marco general del proyecto.

Palabras Claves: Deserción y desgranamiento Universitario; Proyecto Estratégico; Comprensión Lectora; Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; Multimedio Educativo.

Aprender a Aprender...un reto para las TIC's

Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICs en Argentina

Mg. Margarita Lucero, Mg. Marcela Chiarani Lic. Verónica Gil Costa, PS. Adrian Correa Proyecto Educativo Estratégico (PREDES) P-3-1200/03

Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales
Universidad Nacional de San Luis
Argentina
Tel: 02652 -426747 int 256
e-mail: mcchi@unsl.edu.ar, margos@unsl.edu.ar
vgcosta@unsl.edu.ar, ajcorrea@unsl.edu.ar

I.- INTRODUCCION

Estudios llevados a cabo para conocer las causales de deserción y desgranamiento en la Universidad, indican que se deben en su mayoría, a carencias observadas en los alumnos que ingresan, particularmente las referidas a los problemas de comprensión de textos.

Ahora bien, la comprensión de un texto que se lee es la meta de toda lectura: siempre que se lee se lo hace para entender. Para comprender un texto, el lector tiene que interactuar con él desplegando una gran actividad cognitiva. Es decir, para entender lo que lee, un lector experimentado "actúa" sobre el texto: se encamina al texto con preguntas que guían su lectura, ajusta su modalidad de lectura al propósito que persigue, relaciona la información del texto con sus conocimientos previos, realiza inferencias (extrae conclusiones que no están presentes en el texto mismo), formula hipótesis y las pone a prueba, está atento para ver qué entiende y qué no, decide volver a leer ciertas partes para aclarar sus dudas, comparte con otros lectores sus interpretaciones, comenta sobre lo leído. etc.

En consideración de lo anterior y en función de lo observado por parte de los que conformamos el equipo docente del Profesorado, se está en condiciones de afirmar que nuestros alumnos universitarios, a grandes rasgos:

- Consideran que una primera lectura es ya suficiente, con una actitud dicotómica "entiendo" "no entiendo"
- Dificilmente toman conciencia de que necesitan ciertos conocimientos previos para comprender el texto de estudio y si lo hacen no buscan cubrir esta necesidad investigando sobre el tema.
- Tienen pereza de leer: no interpretan consignas en una primera lectura, consideran que no entienden, rotulan con facilidad: es "difícil".
- Desconocen el lenguaje simbólico ni intentan aprenderlo, particularmente en relación a la matemática.
- La ortografía es en general mala, producto de esa carencia de lectura y la falta de atención a la misma.
- Leen salteando partes del texto (expositivo) que son esenciales para su comprensión. En algunos casos subrayan todo.
- No saben qué es un párrafo: lo explican diciendo que es un punto y aparte.
- Desconocen conectores y su función en el texto (no recuerdan los pronombres!)
- No identifican ni diferencian entre sustantivo y verbo.
- No diferencian entre hechos de ideas.
- No comprenden lo que son términos, conceptos, teorías, principios, etc.

A partir de las necesidades detectadas y con el deseo de acercar algún tipo de solución a esta problemática que nos ocupa y preocupa, es que un grupo de este Proyecto de Investigación,

articulado esta vez con el Seminario IV del Profesorado en Ciencias de la Computación, con el aporte de sus alumnos, desarrolla la primera parte de un Multimedio sobre Aprender a Aprender, como apoyo al ingreso a la Universidad.

II.- ACERCA DEL PROYECTO EDUCATIVO

Es una preocupación compartida por el nivel Superior el Ingreso y la permanencia en el Sistema Universitario, particularmente debido a las carencias evidentes con que egresan los alumnos del nivel medio que aspiran continuar sus estudios en la Universidad.

Es por ello que urge el diseño de estrategias y acciones que permitan , por una parte, compensar las falencias de los egresados del nivel medio, y por otra, el mejoramiento de los servicios educativos, a fin de contribuir con el aumento de las tasas de retención , de rendimiento académico y de egreso, todo ello con calidad creciente

La Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, no ajena a esto, cuenta con un Plan Estratégico el que contempla distintos Proyectos y Programas Institucionales, y es desde allí que se desprende este Proyecto Educativo Estratégico.

El Objetivo del mismo es: el desarrollo de un multimedio de ejercitación y práctica, con contenido de Aprender a Aprender: en cuanto a técnicas (El subrayado, la toma de notas, etc) y estrategias de aprendizaje (la detección de ideas importantes) factible de ser utilizado por los alumnos del tercer año del Polimodal y/o alumnos que pretendan ingresar a la Universidad.

La Metodología propuesta para los diferentes diseños es la siguiente:

- 1.- De contenido se trabajará con la propuesta de José Bernardo Carrasco [1]
- **2.- De actividades de ejercitación y práctica**, con adecuaciones de las propuestas de Ángel Sanz Moreno [2] y de Víctor Moreno [3].
- **3.- Informático**: serán elegidos los Softwares más factibles de aplicación de los contenidos y que puedan ser "corridos" en equipos accesibles a la mayoría.

Cabe destacar que el grupo puede disponer de un software que permite la construcción de mapas conceptuales, elaborado por el grupo de Investigación que dirige la Mg. Perla Señas de la Universidad Nacional del Sur (Bahía Blanca).

En el desarrollo multimedial se introducirá con un capítulo (breve) sobre cómo organizarse para el estudio; en los capítulos posteriores se trabajará con los siguientes temas:

- La lectura con distintos propósitos* (que se adelanta aquí la primera producción)
- El texto:
 - tipologías (narrativos, expositivos, etc.)
 - cómo trabajarlo (rotulación de párrafos; Ideas Principales, Ideas Secundarias, etc)
- **Figuras de Síntesis:** Resumen; Esquemas; Síntesis; Mapas Conceptuales.

III.- REFERENCIAL TEORICO

A efectos de dar claridad al análisis que sobre este tema aquí ocupa a los autores, a continuación y a grandes rasgos, se hará referencia acerca de los fundamentos teóricos de la comprensión lectora.

1. Factores que intervienen en la comprensión lectora

Cuando una persona se enfrenta a un texto con el fin de sacar de él información, es decir, con la intención de comprender el significado del texto, intervienen en dicho acto factores de muy diversa índole.

- a.- Externos al sujeto, tales como el tamaño de la letra, el tipo y clase de texto, la complejidad del vocabulario y de las estructuras sintácticas implicadas, etc.;
- b.- Internos al propio sujeto lector, tales como cierto número de habilidades de descodificación, los conocimientos previos que el lector tiene sobre el tema, las habilidades de regulación de la comprensión, etc.
- c.- El vocabulario usado en el texto
- d.- La clase de oraciones que conforman el texto. Las oraciones en pasiva y las negativas, por ejemplo, son más difíciles de descodifícar que las activas y afirmativas

La relación entre el conjunto de factores es imbricada. Conforma un tipo de información, sumamente valiosa, estudia los factores facilitadores de la comprensión, pero no la comprensión en sí.

2. Modelos de lectura

La comprensión del lenguaje es uno de los fenómenos mentales más complejos. Son muchos los modelos que pretenden explicar el fenómeno de la comprensión de la lectura.

Entre los modelos de lectura que sobresalen en la literatura específica, se diferencian tres:

Modelos ascendentes: Se caracterizan por implicar procesos secuenciales que, de unidades lingüísticas sencillas (letras, sílabas), proceden en un sentido ascendente hacia unidades lingüísticas más complejas (palabras, frases, textos): este sentido unidireccional no implica el proceso contrario.

Modelos descendentes

Estos modelos subrayan la importancia de la información que el sujeto aporta al hecho de la comprensión de un texto. Smith [4] distingue dos tipos de información relevante para explicar el fenómeno complejo de la comprensión de la lectura: por una parte, el texto ofrece una información visual, por otra, el lector aporta al hecho de la lectura una información no visual. Esta información es capital para explicar la comprensión. De aquí se desprende, según el autor, que los buenos lectores no leen palabra tras palabra, en un proceso lineal, sino que **leen significados**.

Modelos interactivos

Consideran a la lectura como el resultado entrecruzado de varios factores, entre los que destacan los conocimientos previos y esquemas, y la información proveniente del texto. Ambos interactúan, generando hipótesis que se van comprobando, mediante la reducción de incertidumbres, al avanzar en la lectura del texto.

IV.- LA LECTURA EN EL DESARROLLO MULTIMEDIAL

Desde lo pedagógico-didáctico

Como se mencionó antes, se presenta aquí lo producido en la primera etapa de este Proyecto, el capítulo de Lectura, tal como lo propone Víctor Moreno [3] y cuyo objetivo básico es "abrir el apetito" por la comprensión y la producción escrita, es decir, distintos modos de abordaje de la lectura a fin de motivar e interesar a los alumnos en la tarea de lectores inteligentes, de este modo, se proponen actividades atendiendo a los distintos propósitos de la lectura:

Leer para Hacer Predicciones

Leer para Averiguar Algo

Leer para Preguntarse

Leer para Resumir en diversos puntos

Leer para Relacionar lo Leído con lo que uno sabe o cree saber

Leer para Pensar en Voz Alta

Leer para Saber si Quiero Seguir Leyendo

Leer para Distinguir entre Hechos e Ideas

Leer para Generar Preguntas

Leer para Desarrollar la Atención y Memoria

Leer para Tomar Notas

En la mayoría de los casos las actividades responden a las propuestas por el autor de referencia, también contiene otras seleccionadas por el equipo del proyecto junto a los alumnos encargados de su programación (en un trabajo multidisciplinario: contenido, programación, pedagógico-didáctico, etc.).

Dichas actividades, si bien, diseñadas a partir de textos que pertenecen a distintas áreas del conocimiento, seleccionados por su cercanía al mundo afectivo e intelectual del alumnado, no responden a un esquema lineal del aprendizaje (si se partiese de lo más sencillo a lo más complejo), de ahí que exijan una buena dosis de conocimientos linguísticos y, como éstos no están presentes en forma idéntica en el desarrollo comprensivo de cada alumno, más de uno, al enfrentarse con ellas, manifestarán dudas, dificultades y seguramente problemas de comprensión.

En el primer cuatrimestre del corriente año, va a ser testeado, con los alumnos del Seminario I (Aprender a Aprender) de los Profesorados en Ciencias de la Computación y en Tecnología Electrónica, bajo el seguimiento de todo el equipo de cátedra.

Desde lo técnico informático

El desarrollo de este apartado se realizó con un Software Educativo, denominado Clic, cuya característica principal es su carácter de software "abierto"- reusable, lo que brinda la posibilidad al docente de poder confeccionar sus propias actividades o bien modificar las ya existentes adecuándolas a un nivel educativo, de este modo permite crear diferentes tipos de actividades educativas: rompecabezas, asociaciones, crucigramas, actividades de texto, etc.,

Se utilizó para su interfaz pantallas html y flash para la Presentación (inicio)



Fig.1 .- Desarrollo en html



Fig.2 .- Desarrollo en Clic

V.- A MODO DE CONCLUSION

Como ya se adelantó, se pondrá a prueba este desarrollo con los alumnos del Seminario I, ingresantes del presente ciclo lectivo, a fin de probar diseño, interfaz, niveles de complejidad, visualizar sus dificultades lingüísticas, cognoscitivas, etc. y a partir de allí realizar las correcciones necesarias.

Aunque en esta etapa, ya se avanzó sobre comprensión lectora, a través de ejercicios que van haciéndose más complejos en su trabajo "mental" (lógica, relaciones causales, etc.), faltan aún diseñar actividades más complejas y que requieren Software que facilite la interfaz que se está buscando en función de lo que se espera desarrolle el alumno, y esencialmente permita a éste un trabajo autónomo sobre el multimedio en su aprendizaje.

Una vez concluido con todas sus etapas, se ofrecerá una copia en CD a las Escuelas de la provincia y se dispondrá del mismo en el sitio web de la Universidad destinado a los alumnos ingresantes.

VI.- REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- [1] Carrasco José Bernardo. *Cómo Aprender Mejor, Estrategias de Aprendizaje*, Ed. Rialp. Madrid.1995.
- [2] **Sanz Moreno**, Ángel. *Cómo diseñar actividades de comprensión lectora*, del Dpto. de Educación del Gobierno de Navarra. España;
- [3] Moreno, Víctor. Leer para comprender. Departamento de Educación de Navarra. España.
- [4] Smith, F.: *Understanding reading. A psycholinguistic analysis of reading and learning to read.* Holt, Rinehart and Winston. Nueva York. USA. 1971.

JEITICs 2005

Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICs en Argentina Universidad Nacional del Sur Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina

<u>Tema</u>: PROPUESTA DE USO DE SISTEMAS MULTIMEDIALES-HIPERMEDIALES EN AMBIENTES EDUCATIVOS PRESENCIALES Y A DISTANCIA PRESENTACIÓN DE UNA METODOLOGÍA PARA EL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE SISTEMAS EDUCATIVOS MULTIMEDIALES-HIPERMEDIALES

Autor: Silvia, *LANZACASTELLI*

Ing. En sistemas
Especialista en docencia universitaria
Universidad Tecnológica Nacional
T.E personal (03543)-427379
T.E laboral (Dpto. Sistemas UTN) : (0351)- 46886385
Email: slcastell@sistemas.frc.utn.edu.ar
Director del trabajo: Ing. Sergio Manzur

<u>Palabras Claves</u>: Procesos y espacios de Enseñanza-Aprendizajes , Sistemas multimedios e hipermedios

AÑO 2005

RESUMEN

Este trabajo se ubica dentro de un proyecto de investigación realizado con distintos docentes de carreras técnicas y de distintos años de la universidad Cetys de Mexicali y Tijuana de Baja California, México, y también se viene aplicando como innovación curricular en la materia Análisis de sistemas, del 2º año de la carrera de ingeniería de sistemas de información en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba, con modalidad presencial. También se aplicó dentro de una materia de modalidad semipresencial, sistemas de Procesamiento de Datos I, del 1º año de la licenciatura en Análisis de sistemas, del instituto Superior Remedios de Escalada de la Provincia de Córdoba, Argentina

Este trabajo está referido al diseño, creación y aplicación de Sistemas multimediales e hipermediales en ambientes educativos presenciales y a distancias, a través de una metodología modular, que le permite al docente aplicar distintas visiones del enfoque pedagógico que establece en su proceso de enseñanza habitual.

Esta metodología propone al docente la postura de construcción del conocimiento con una múltiple visión: La de docente en la función de diseñador y productor del material educativo multimedial desde su postura como educador, pero también reflexionar desde la postura de alumno, y teniendo en cuenta los distintos elementos que pueden intervenir en esa interacción.

Al abordar el desarrollo interno del sistema multimedial, propone apoyarse en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, que considera que al incorporar nuevos conocimientos a estructuras de conocimientos que el alumno ya posee, adquiere mayor significación.

Teniendo en cuenta la incidencia en estos tiempo, que tienen los desarrollos tecnológicos comunicacionales en los proceso de enseñanza-aprendizaje en distintos espacios educativos y en los distintos niveles de formación, se propone la incorporación de material altamente interactivo donde el alumno sea activo partícipe de su propio aprendizaje.

En dicho estudio se trata por una parte de analizar en que medida se ve influenciado el aprendizaje de los alumnos al hacer uso de herramientas multimediales en el proceso E-A. y por otro en que medida se produce la transformación de los mecanismos habituales de enseñanza de los docentes al integrar en su currícula nuevas herramientas tecnológicas.

INTRODUCCIÓN

La interacción en el aula entre los alumnos y el docente y el resto de la comunidad educativa, es un proceso social, donde el enseñanza es pocas veces dirigida hacia un alumno en particular, desconociendo los problemas, los ritmos de aprendizajes y las dificultades de espacio, tiempo y necesidades particulares de aprendizaje de cada alumno.

El desarrollo de la cognición de los alumnos no debemos tomarla como un evento aislado sino como un proceso que genera salidas que retroalimentan constantemente.

Actualmente el proceso de enseñanza de los modelos tradicionales no permite plantear distintos puntos de vista respecta a la solución de un problema y no son suficientes para generar aprendizajes interactivos. Nuestros alumnos sienten la necesidad de aprender mas allá de las clases tanto sea en ambiente presenciales como a distancia y responderse a preguntas que muchas veces no pueden ser resueltas en el ambiente del aula, por la escasa disponibilidad de tiempo.

Revisando estudios psicopedagógicos en el área de la educación indican que los estudiantes pueden aprender mejor mediante la gestión, manipulación y organización de la información por sí mismos.

Con este trabajo se propone integrar a la tecnología, a través de la multimedia e Hipermedia, afirmando que pueden mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, en el caso de ser utilizados de manera eficiente.

Para lo cual nosotros los docentes debemos aprender a desarrollar materiales apropiados de aprendizaje y apropiarnos de los paradigmas que orientan los nuevos modelos del proceso enseñanza aprendizaje.

En muchas temáticas, como puede ocurrir en las áreas de las ingenierías y hasta en el aprendizaje de las ciencias blandas los conceptos teóricos y casos prácticos son desarrollados por separados, tal vez desglosados por unidades lineales y sin vinculación con los conceptos teóricos y muchas veces no se logra construir y comprobar la consistencia lógica con los otros temas que les permita la validación del conocimiento.

Con este trabajo se propone demostrar que por medio del uso de esta metodología de desarrollo modular, permitirá organizar los contenidos a impartir de manera que puedan ser reutilizados y creados cooperativamente con nuevos aportes, creando una herramienta con calidad altamente configurable adaptada a las necesidades y características de los alumnos y los docentes y que a través de la Hipermedia se podrá establecer una red de conexiones tanto internas como externas, hacer uso de imágenes, sonidos y textos en un conjunto integrado.

METODOLOGÍA PROPUESTA

Esta metodología surge de investigaciones y revisiones sobre distintos trabajo realizado en el ámbito de la multimedia, como así también de la experiencia profesional en el desarrollo de sistemas y en la experiencia como docente y usuaria de distintos sistemas multimediales-hipermediales aplicados a educación.

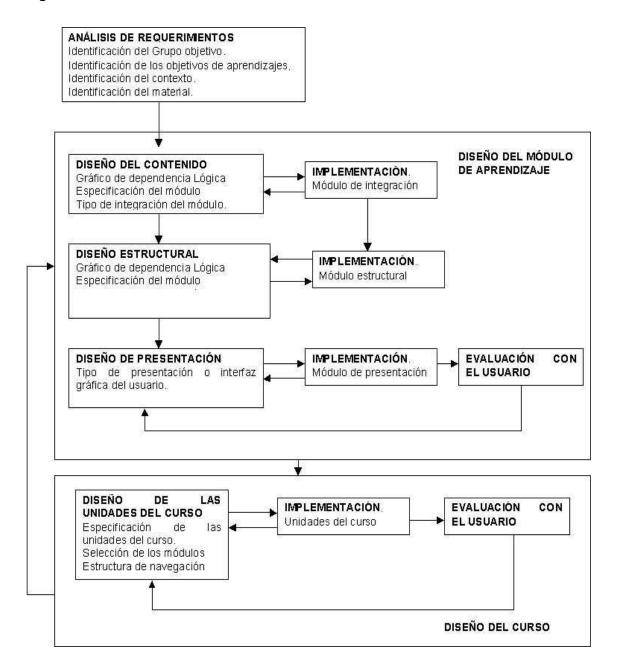
Como muestra la <u>Figura 1</u> la representación gráfica de la metodología, se establece en diferentes fases de creación de módulos que se deben considerar al momento de analizar, diseñar, construir e implementar un sistema multimedia.

Cada fase tiene un sustento teórico, de esta manera podemos rescatar que al realizar la primera fase de análisis de requerimientos podemos incorporar técnicas de relevamiento usadas en el análisis de cualquier sistema de información.

Al momento plantearnos el "cómo" irá el alumno descubriendo nuevos conocimientos, lo que nos llevarán a diseñar el material, propongo considerar la estructura curricular plateada por Bruner, quien se basa en un desarrollo curricular en espiral o recurrente y matiza la importancia del proceso de generalización como paso previo al pensamiento, esto se realiza en la fase de diseño de los módulos de aprendizaje.

El modelo planteado se enfoca en la estructura del conocimiento que el docente desea que sus alumnos aprendan y la secuencia más apropiada para la presentación del tema. El conocimiento está compuesto por un núcleo básico, y una serie de ideas fundamentales y una estructura. Lo más importante que se transmite, es la estructura del tema a enseñar y a medida que se avanza en el tema, el núcleo central se va ampliando y profundizando con nuevos conceptos. La estructura hace que el tema a tratar sea más comprensible y accesible por el alumno ya que le brinda un marco general, donde le permitirá ir incorporando los nuevos conocimientos que va aprendiendo de manera de ir relacionando con lo ha aprendido. Se comienza con una primera estructura ya conocida por los alumnos de la vida real o que sea intuitiva y en el desarrollo de la temática se avanza en forma espiralada, de tal forma que cada vez que adquiere un nuevo conocimiento, le permite ascender por distintos niveles temáticos de la asignatura y regresar a temas ya conocidos. Cada nivel de conocimiento es una abstracción nueva, que le permite una mayor generalización.

Figura 1



CONCLUSIÓN

el uso de las tecnología en forma implícita.

El trabajo que se presenta ha sido desarrollado y aplicado para distintas materias de las áreas de las ciencias duras, tanto en el nivel universitario como no universitario. Actualmente se está trabajando conjuntamente con la universidad Cetys de México con docentes de distintas áreas. Con la intención de crear este tipo de material tanto para apoyo de los procesos de Enseñanza-aprendizaje presencial como en cercano futuro implementarlos en los cursos a distancia, y de tal manera que se involucre

La propuesta es proveer este nuevo enfoque, experimentar, proponer y hasta cambiar lo que hasta hora desarrollábamos en los espacios de clases del aula.

Si bien se puede considerar un determinado número de variables a la hora de diseñar material altamente interactivo contando con equipamiento tecnológico óptimo que permita el uso dentro y fuera de la institución, este trabajo propone generar material de alta calidad interactiva a corto mediano plazo con pocos requerimientos tecnológicos.

A través de las experiencias en el uso de estos materiales y como uno de los objetivos de este trabajo es tratar de analizar en que medida se ve influenciado el aprendizaje de los alumnos al hacer uso de herramientas multimediales en el proceso E-A. y por otro en que medida se produce la transformación de los mecanismos habituales de enseñanza de los docentes al integrar en su currícula nuevas herramientas tecnológicas.

Los resultados obtenidos tras el uso de estos materiales, destacan que los alumnos ya conocen del tema a desarrollar antes de la clase y que se obtiene mejores resultados en los caso prácticos evaluados. De la misma manera los docentes que han tomado el curso de capacitación para el desarrollo de estos materiales, les ha permitido obtener materiales que podrán integrarlos a una de las unidades de su currícula y conectarlo con otras unidades en la medida que va avanzando en el desarrollo

Evaluación de Software Educativo a través de Internet

Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICs en Argentina

Mg. Marcela Chiarani – Lic.Irma Pianucci Mg. Margarita Lucero – PS. Mariano Terranova Centro de Informática Educativa Profesorado en Cs. De la Computación Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales

Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales
Universidad Nacional de San Luis
Argentina
Tel: 02652 -426747 int 256

e-mail: mcchi@unsl.edu.ar, pianucci@unsl.edu.ar, mterrano@unsl.edu.ar

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo la presentación del diseño y construcción de un sistema de **Evaluación de Software Educativo** (ESE) disponible en la pagina web del Profesorado en Ciencias de la Computación de la UNSL destinado a docentes de todos los niveles educativos.

En una primera instancia se inicia con una breve conceptualización sobre software educativo y evaluación; se prosigue con una reseña histórica sobre la evolución del Software Educativo(SWE); para luego dar a conocer el Sistema y su modelización; cerrando el trabajo con las conclusiones y proyecciones de la misma.

PALABRAS CLAVES: Software Educativo. Sistema abierto. Evaluación de Software Educativo. Internet. Educación.

Evaluación de Software Educativo a través de Internet

Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICs en Argentina

Mg. Marcela Chiarani – Lic.Irma Pianucci –
PS. Mariano Terranova - Mg. Margarita Lucero
Centro de Informática Educativa
Profesorado en Cs. De la Computación

Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales Universidad Nacional de San Luis Argentina Tel: 02652 -426747 int 256

e-mail: mcchi@unsl.edu.ar, pianucci@unsl.edu.ar, mterrano@unsl.edu.ar

I. INTRODUCCIÓN

Es tarea de los docentes realizar la evaluación y selección de los medios a utilizar en el aula y más aún tratándose de software educativo, que en los últimos años y particularmente a través de Internet a crecido la oferta.

Si bien existen distintas grillas de evaluación, en soporte impreso, este trabajo tiene como objetivo brindar una herramienta de evaluación de software educativo (ESE) en la web. Se basa en la propuesta de Perè Marques [5] sobre la temática.

Si bien en un principio fue pensado para el acceso de docentes de la provincia de San Luis, su disponibilidad en la web hace que sea accesible a cualquier docente.

Entre las funcionalidades se destaca su característica de sistema abierto, lo que otorga al usuario experto, la posibilidad de ingresar evaluaciones al sistema. La única condición es que debe solicitar permiso como tal.

II. RESEÑA HISTORICA

Basándonos en la evolución histórica de las aplicaciones educativas elaborada por Begoña Gros [10] podemos resumir que entre los años 50′ y 60′ se comenzaron a construir los primeros SWE con un enfoque lineal. Entre los 60′ y 70′ se caracterizó por la búsqueda de modelos abiertos marcados por el uso de la computadora para tareas de práctica y ejercitación. Diversos centros de investigación ofrecieron modelos en los que las computadoras podían ayudar en el proceso de enseñanza aprendizaje basados en modelos matemáticos. En el período entre los años 70′ y 80′ se puso énfasis en modelos de aprendizaje por descubrimiento, el ordenador como laboratorio de experiencias. Finalmente entre los años 80′ y 90′ estuvo marcada en modelos abiertos basados en sistemas expertos.

Desde entonces a la actualidad tanto el hardware como el software han evolucionado notablemente, permitiendo esto, ampliar la gama de posibilidades en su oferta educativa.

III. ACERCA DEL SWE

Podríamos definir intuitivamente el término "software educativo" como "programa de computadora para educación".

Ingresándonos a las definiciones formales, en un todo de acuerdo con estos autores, encontramos las siguientes:

■ Según Luis Ceja Mena[1] "Creado con la finalidad específica de ser utilizados como medio

didáctico; es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, tanto en su modalidad tradicional presencial, como en la flexible y a distancia"

- Según Perè Marquès [5] "Programas educativos, programas didácticos son sinónimos para designar genéricamente los programas para ordenador creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje"
- Según Begoña Gros[4] "Cualquier producto realizado con una finalidad educativa".

Según investigaciones educativas realizadas por nuestro Centro de Informática Educativa (CIE) es posible afirmar que el uso de SWE puede mejorar el *desempeño académico en forma sustancial.* Ahora bien, los resultados pueden variar según el tipo de SWE utilizado y la metodología de aplicación.

Ante ello, se hace necesario contar con *un medio ágil de consulta*, que informe sobre las características y posibilidades de aplicación de los mismos, y que a su vez permita el acceso a bibliotecas digitales en CD o en Internet de una manera rápida y simple por parte del usuario común.

En los últimos años y especialmente a través de Internet ha crecido la oferta de software educativo lo que hace primordial su evaluación para el ámbito educativo.

III.1. Evaluación de Software

Este grupo de trabajo coincide en definir que evaluar es establecer juicio o valor sobre algo, y para completar esta idea, adhiere a la referencia de Miguel Ángel Santos Guerra [8] cuando explicita: "lo importante es potenciar las funciones más ricas de la evaluación (diagnóstico, diálogo, comprensión, mejora, aprendizaje, ayuda...) y disminuir las menos deseables (comparación, discriminación, jerarquización...)".

Si bien no hay una definición formal de lo que es evaluar software educativo, de lo precedente podríamos deducir que es examinar si el software Educativo sometido a evaluación cumple con los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje. El software será valioso sólo si satisface las necesidades de docentes y alumnos.

Lo que se pretende con la evaluación de SWE es orientar al docente en las características y funcionalidades que dispone un determinado programa. Además, permite clasificar al mismo, en el uso pedagógico, metodológico y cultural que contiene.

Existen diversos aspectos a tener en cuenta a la hora de evaluar software educativo entre los que se encuentran: los técnicos, los pedagógicos y los funcionales. Dentro de los aspectos técnicos: el equipo requerido, la estructura que cuenta, los medios que integra y su usabilidad.

Desde los aspectos pedagógicos: el contenido, los objetivos educativos, las bases psicopedagógicas sobre el aprendizaje, la comunicación, etc.

Con relación a los aspectos funcionales se consideran: la función en el aprendizaje, el tipo de interacción, las fortalezas y debilidades del software, las actividades cognitivas y el diseño que presenta el Software.

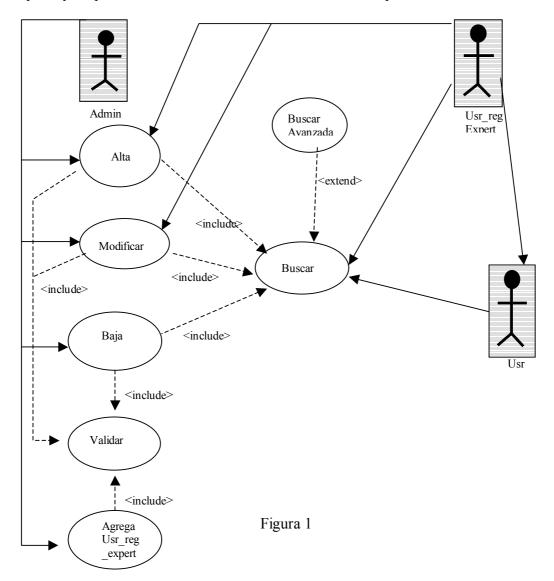
IV. ACERCA DEL SISTEMA (ESE)

El sistema de evaluación de software educativo se encuentra disponible en: http://www.dirinfo.unsl.edu.ar/~profeso/, el que fuera desarrollado, con la participación de alumnos de la materia seminario IV del Profesorado, con el objetivo de realizar un aporte al CIE de la UNSL particularmente en lo que hace al servicio a las escuelas de la provincia.

El diseño fue realizado en el año 2003 y su desarrollo y construcción en el 2004. Se tomó como base la propuesta de Perè Marques [7] en lo que hace a la evaluación objetiva de las características de un software educativo, como así también, la ficha de catalogación y evaluación de los rasgos

principales del mismo, además de algunas valoraciones sobre sus aspectos técnicos, pedagógicos y funcionales[5].

La figura 1 muestra el diagrama de casos de usos explicando como funciona el sistema. Se puede ver que hay 3 tipos de usuarios: el administrador, el usuario experto, el usuario.



El usuario, en este caso el docente, puede acceder a la búsqueda de software educativos, mostrándole el sistema toda la información relacionada a su búsqueda.

El usuario experto, o docente experto, es aquel que puede ingresar y/o modificar la información, de los SWE que se encuentran en la base de datos del sistema.

El usuario administrador tiene el acceso a todas las funciones del sistema y la posibilidad de darle el acceso a los usuarios expertos.

La figura 2 muestra la pantalla principal en la cual un docente puede consultar un software para un determinado nivel, mientras que la figura 3 muestra el acceso a un usuario experto para incorporar o modifica evaluaciones.

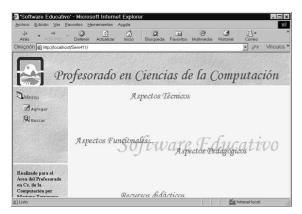




Figura 2 Figura 3

VI. CONCLUSIONES

Como se pudo observar, este Sistema representa una propuesta de evaluación de software educativo mediante grilla disponible en Internet, que permita el acceso a todos los docentes que deseen utilizar este servicio para realizar consulta o ingreso de nuevas evaluaciones; hallándose ya en condiciones de ser utilizado.

Queda pendiente para realizar, en el actual ciclo lectivo, el ingreso de evaluaciones y su consecuente puesta a prueba (testeo) y las posibles modificaciones que de ella surjan.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- [1] **Luis Ceja Mena**. "Nuevos ambientes de aprendizaje en el desarrollo del alumno En La UPIICSA". http://www.somece.org.mx/memorias/2000/docs/313.DOC
- [2] **Vilma A. Silvera C**. "El Psicólogo, como miembro del equipo de diseño de Software Educativo". http://www.utp.ac.pa/articulos/psicologo.html
- [3] **Charo Repáraz, Javier Tourón**. "*El Aprendizaje mediante el ordenador en el aula*". Pamplona : Ediciones Universidad de Navarra, 1992
- [4] Begoña Gros. "Diseños y Programas Educativos". Ariel S.A. Barcelona. 1997.
- [5] **Perè Marquès**. "Criterios de evaluación". www.xtec.es/~pmarques/edusoft.htm
- [6] Perè Marquès. "La Selección de Materiales Didácticos".

http://dewey.uab.es/pmarques/orienta.htm

- [7] **Perè Marquès**. "Plantilla para la catalogación y evaluación multimedia". http://dewey.uab.es/pmarques/evalua.htm
- [8] **Santos Guerra, Miguel Angel**. "Evaluación Educativa 2". Editorial: Magisterio Del Río De La Plata
- [9] **Adell, Jordi** . "Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información". EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa, Nº 7, (1997).
- [10] **Manuel Moreira**. "Las nuevas tecnologías de la información y comunicación en la educación" Universidad de Laguna. http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/tema6.pdf.

Espacios Colaborativos para Repensar la Inserción de la Informática en la Escuela Media

Laura Sánchez lsanchez@uncoma.edu.ar Jorge Rodríguez jrodrig@uncoma.edu.ar

Resumen

En el Departamento de Ciencias de la Computación de la Facultad de Economía y Administración de la Universidad Nacional del Comahue, estamos llevando a cabo un proyecto de articulación con escuelas medias de la Provincia del Neuquén aprobado y financiado por el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de la Nación. Con una duración de dos años, el proyecto releva aspectos problemáticos que son transversales a las escuelas involucradas y sobre los que se tiene intención de intervenir.

Con intención de incidir positivamente sobre la realidad detectada, se desarrollará un espacio de colaboración y reflexión interinstitucional desde el que se diseñen experiencias educativas apoyadas por recurso informático y se avance en la construcción colectiva de un marco teórico de referencia para la inserción de la informática a la escuela media, con el trabajo colaborativo y la construcción colectiva como perspectivas metodológicas.

Se presenta los lineamientos que fundamentan el proyecto y su accionar sobre la incorporación de TICs al proceso de enseñanza - aprendizaje.

Palabras Clave: TIC, trabajo colaborativo, articulación universidad - escuela media.

1. Introducción

El proyecto surge a partir del dialogo establecido ente la Universidad Nacional del Comahue y las escuelas de nivel medio, materializado en los EPIEM (Encuentro de Profesores de Informática de Enseñanza Media), desde los que se impulsa establecer un espacio de colaboración interinstitucional tendiente tanto al desarrollo de proyectos de abordaje a problemáticas institucionales concretas como a la producción de conclusiones teóricas potencialmente transferibles.

Integran el proyecto 6 escuelas de nivel medio de la Provincia del Neuquén, que presentan características institucionales diferentes, están ubicadas de localidades demográficamente distintas y atienden poblaciones social y culturalmente heterogéneas. La diversidad del universo de aplicación potencia el nivel de transferencia de las conclusiones desarrolladas.

Se seleccionaron seis escuelas que por sus características tan diversas muestrean la problemática que se presenta en la generalidad de las escuelas medias de la Provincia del Neuquén. A partir del análisis de las realidades institucionales y las condiciones socioeconómicas de las poblaciones atendidas se identifican cuatro campos problemáticos transversales a las instituciones vinculadas:

- Dificultades de aprendizaje en un número importante de los alumnos, lo que se manifiesta en los índices de promoción y retención escolar. Según información oficial del Consejo Provincial de Educación de la Provincia del Neuquén, el fracaso escolar en las escuelas vinculadas es de 34 % en promedio alcanzando el 41% en una de las escuelas. Este índice se ve acentuado en los primeros años de estudio donde es 36%.
- Escasa participación del recurso informático como soporte didáctico de experiencias educativas. La informática participa de la propuesta didáctica curricular en forma de materia (4 hs. cátedra por semana) con bajo nivel de comunicación transversal.
- Debilidad en la definición del área informática en lo referido a diseño curricular y a estrategias didácticas específicas. El abordaje de la materia es en general de carácter instrumental con selección de contenidos limitada al uso de herramientas del Microsoft Office.
- Bajo nivel de acceso a las TIC por parte de los alumnos. Las escuelas integradas al proyecto muestran:

Nivel de acceso a la tecnología	Porcentaje
No tiene acceso a la tecnología	50 %
Tiene PC sin acceso a Internet	19 %
Tiene PC con acceso Internet	11 %
Concurre a ciber	29 %

Tipo de uso de la tecnología	Porcentaje	
Juegos	55 %	
Correo electrónico	26 %	
Búsqueda de información	22 %	

Estas cifras pueden generalizarse a instituciones que atienden a poblaciones en condiciones socioeconómicas desfavorables y rurales ya que están en relación directa con las posibilidades económicas de las familias.

2. Descripción del proyecto

Desde el punto de vista metodológico la propuesta está muy influenciada por los conceptos de trabajo colaborativo, construcción colectiva y la consolidación de espacios de socialización de experiencias. Se apunta tanto al desarrollo de proyectos de trabajo que atiendan a problemáticas concretas como a la construcción de conclusiones teóricas que logren posicionarse como marco de referencia para la inserción de la informática a la escuela media.

Desde este enfoque se proponen tres líneas de acción, el diseño y concreción de proyectos institucionales, el desarrollo de un espacio de colaboración interinstitucional desde el que desarrollen experiencias de aprendizaje colaborativo y la consolidación de instancias de socialización y reflexión.

Desde la perspectiva tecnológica la propuesta vincula los conceptos de software libre y código abierto con recuperación de equipos que por modas tecnológicas caen en obsolescencia.

Gestión de proyectos educativos colaborativos por medio de una plataforma on-line, que actúe como soporte operacional para la implementación de proyectos interinstitucionales, espacio de socialización de experiencias en marcha, centro de recursos de software, material teórico y documentación de experiencias realizadas y como espacio de coordinación de proyecto.

En el marco del proyecto se propone:

Resignificar el área en la escuela media desarrollando conclusiones teóricas y soluciones tecnológicas con alto nivel de transferencia.

Establecer espacios de colaboración interinstitucionales orientados a fortalecer los procesos de reflexión, desarrollar estrategias de resolución de problemas y incrementar el uso racional de las TIC en alumnos y docentes.

3. Plan de trabajo

Se realizará trabajo simultáneo en cuatro módulos que agrupan actividades intrínsecamente relacionadas y un módulo que comprende las instancias de reflexión y socialización que articula toda la propuesta.

Los dos primeros módulos actúan como soporte tecnológico y los módulos 3 y 4 definen las líneas de acción metodológica que permiten un abordaje integral de la problemática desde la perspectiva de la escuela media.

Módulos:

Módulo 1 - Implementación de laboratorios tecnológicos multimediales

Se plantea la implantación de un laboratorio tecnológico multimedial en cada institución vinculada, que se constituya en el soporte operativo de las experiencias didácticas que se lleven a cabo en el marco del proyecto, dando sustentabilidad a la concreción de propuestas didácticas en las que las TICs se posicionen como recurso didáctico.

Módulo 2 - Plataforma on-line de Soporte a Proyectos Educativos Colaborativos

Proveerá la herramienta para coordinación de acciones, espacio de socialización de experiencias, centro de recursos de software, material teórico y documentación de experiencias realizadas y como espacio de coordinación de proyecto.

La plataforma relevará estadísticamente la cantidad y tipo de participación por escuela y la interacción entre ellas.

En el Departamento de Ciencias de Computación de la Facultad de Economía y Administración se soportará tecnológicamente la realización y adaptación de la plataforma para suministrar los recursos de software necesarios para la implementación en las escuelas. La asistencia técnica a las escuelas será fundamentalmente on-line.

Módulo 3 - Proyectos Institucionales

En este módulo las experiencias educativas se podrán situar en alguno de los tres campos de aplicación específicos, que articulados entre sí permiten definir el marco conceptual de referencia

para la incorporación de la tecnología informática a la escuela media a elección de institución y de acuerdo a la problemática particular que se presente en cada caso:

Didáctica de la Informática, que busca fortalecer la definición institucional del área y aportar elementos a las discusiones teóricas tendientes a la construcción colectiva de una didáctica de la informática vinculada fuertemente con la práctica.

Informática Educativa, que propongan el desarrollo de proyectos de trabajo que actúen como articuladores de los contenidos a abordar y estructurantes del diseño de actividades y la concreción de alternativas de aprendizaje colaborativo. Desde este enfoque se busca desarrollar en el colectivo de alumnos habilidades relacionadas a la lectura y escritura, la abstracción y formalización, estrategias de resolución de problemas y estructuras conceptuales sólidas.

Planeamiento Educativo, para consolidar a la informática como principal herramienta de gestión de información con capacidad de proveer el conjunto de indicadores necesarios para orientar los procesos reflexivos tendientes a la elaboración y evaluación de proyectos educativos concretos.

Módulo 4 - Proyectos Interinstitucionales

Los proyectos de base promueven la lectura y escritura, la abstracción, la construcción de modelos y la elaboración de estrategias de resolución de problemas, el análisis crítico de la realidad sociocultural, el trabajo en equipos, el diálogo constructivo y la construcción de espacios democráticos y horizontales.

Proyectos a realizar: Las noticias de hoy en boca de los adolescentes, Laboratorio virtual de robótica, Conociendo el medio a través de la indagación de diferentes realidades, etc..

Módulo 5 - Instancias de socialización y reflexión

Se fortalecerá las instancias de colaboración, consolidando espacios interinstitucionales, promoviendo el diálogo constructivo entre especialistas y docentes del nivel medio desarrollando en los alumnos procesos de socialización.

4. Conclusiones y trabajo futuro

Se profundizará la vinculación Universidad – Escuelas Medias iniciada en los Encuentros de Profesores de Informática de Enseñanza Media (EPIEM) que se desarrollan anualmente en nuestra Facultad.

Se generarán nuevos proyectos con un colectivo mayor de escuelas medias a partir de los equipos de trabajo que se consoliden, colaborando desde la Universidad con el desarrollo de las capacidades de autor de los docentes de escuelas medias para definir un marco de referencia para la aplicación de la Informática en el campo educativo.

Se establecerán nuevos vínculos directos entre los especialistas en el campo disciplinar (docentes e investigadores del Departamento de Ciencias de la Computación) y los docentes de escuelas medias para el desarrollo de nuevas líneas de investigación, motivando a los docentes (idóneos) en actividad a que realicen formación de grado.

Experiencias en el uso de nuevos recursos metodológicos y tecnológicos en materias de programación

Lic. Carina Fracchia Ing. Adair Martins

cfracchi@uncoma.edu.ar amartins@uncoma.edu.ar

Departamento de Ciencias de la Computación

Facultad de Economía y Administración

Universidad Nacional del Comahue

(8300) Buenos Aires 1.400 - Neuquén - Argentina

FAX: (54) (0299) 4490300 int. 435

Palabras claves: Dinámica Grupal, Plataforma de Educación a Distancia, Aprendizaje colaborativo.

Resumen

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de la dinámica grupal [1] por segunda vez consecutiva en la materia de programación de primer año, Resolución de Problemas y Algoritmos (RPA), de las carreras de computación del Departamento Ciencias de la Computación de la Universidad Nacional del Comabue.

Al uso de esta nueva metodología se suma el soporte de contenidos y comunicación provistos por la plataforma PEDCO [2], herramienta desarrollada teniendo como marco la educación social constructivista.

1. Introducción

En los últimos años se han visto agravados los problemas de deserción en materias de primer año de la mayoría de las carreras de nuestra Universidad. Como posibles causas citamos la imposibilidad de asistir a clases regularmente y el aislamiento producto de nuestra realidad social.

Esto nos ha llevado a investigar y analizar cambios alternativos en cuanto a la metodología y organización en general de nuestras clases y recursos utilizados en las mismas.

Encontramos en la dinámica grupal [3] un estímulo que nos ha permitido motivar y alentar a nuestros alumnos, con el objetivo de lograr e incrementar la interacción y participación en el ámbito educativo.

En el año 2003 se propuso por primera vez un cambio en la metodología empleada en el cursado tradicional de la materia RPA, con el objetivo de motivar a los alumnos, facilitar la integración con sus pares, reflexionar y contrastar sus ideas y conocimientos [1].

En esta experiencia se plantearon tres trabajos grupales que se planificaron y realizaron como cierre de los temas dados antes de cada parcial.

Se utilizó en esta segunda experiencia la Plataforma PEDCO [2], implementada en el marco del proyecto de investigación "Software para procesos colaborativos", la cual aportó soporte para los contenidos, mecanismos de comunicación y de seguimiento de las actividades realizadas e información general de los alumnos. PEDCO surge como un proyecto diseñado para dar soporte a un marco de educación social constructivista.

De los recursos provistos en la plataforma se utilizaron: foros, glosarios (generados y actualizados por los docentes de la cátedra) y calendarios para brindar información de fechas de parciales, trabajos grupales y consultas.

Todo el material estuvo disponible desde el comienzo del cursado. Los trabajos grupales realizados por los alumnos también estaban disponibles en la plataforma como material de consulta, para que ellos tuviesen parámetros de comparación y ayuda en la resolución de los problemas, teniendo en cuenta que cada grupo resolvía un problema diferente y sus soluciones eran distintas.

A través de una encuesta a los docentes y alumnos participantes se pudieron medir los resultados, los cuales hemos volcado en el presente trabajo.

2. Resultados de la Experiencia

Preguntas	Respuestas (%)	Observaciones				
1. ¿Qué opina de la metodología de trabajos grupales utilizada en esta materia?						
1.a) ¿Le pareció interesante?	Muy interesante: 100%	La mayoría de los alumnos coincidieron que la metodología les permitió aclarar dudas, aprender a comparar los trabajos y reformular su solución.				
1.b) ¿Le ayudó en la comprensión de los temas teóricos y prácticos de la materia?	En gran medida: 100%	Permitió poner en práctica todo lo enseñado y aprendido, y autoevaluarse.				
1.c) ¿Le parece bien que sólo se trabaje de esta manera antes de los parciales o tendría que trabajarse así en todas las prácticas?	En todas las prácticas: 75% Antes de los parciales: 25%					

1.d)¿Está de acuerdo con todos los pasos que se aplican en la práctica grupal?. ¿Le parece correcto que se exponga la resolución alcanzada por cada grupo en el pizarrón?	Está de acuerdo con todos los pasos: 75% Está de acuerdo con la exposición: 75%	Resulta ventajoso el poseer distintas soluciones y poder compararlas. Ayuda a poder explicar lo realizado y a soltarse más.			
1.e)¿Cree que esta metodología ayudaría en la comprensión de los temas de otras materias? ¿Cuáles? ¿Por qué?	Ayudaría en otras materias: 73% No ayudaría: 27%	Sería interesante aplicarla en otras materias de programación y las relacionadas con la matemática.			
1.f)¿Le ayudó esta metodología en la integración con sus compañeros?	Afirmativamente: 100%				
2. Plataforma PEDCO faea.uncoma.edu.ar/moodle					
¿Utilizó alguna vez la platafor- ma?	Afirmativamente: 86 %				
2.a)¿Le parece que el material					
disponible está completo? ¿Agregaría algún otro material?	Resultó completo: 95%	Se debe agregar más ejercicios.			
¿Agregaría algún otro	Resultó completo: 95% Afirmativamente: 80%	5 5			

3. Conclusiones

Hemos observado con la incorporación de esta metodología a la materia RPA un gran incremento de la motivación y rendimiento de los alumnos que han participado de esta experiencia.

La utilización de la plataforma sumó mecanismos de comunicación y posibilitó brindarles el material e información pertinente a la materia de manera ágil, solucionando los inconvenientes de aquellos alumnos imposibilitados de concurrir regularmente a la Universidad.

4. Referencias

[1] C. Fracchia, A. Martins. "Incorporación de la Dinámica Grupal en la Materia Resolución de Problemas y Algoritmos." VI Workshop de Investigadores en Ciencias De la Computación, Universidad Nacional del Comahue, Mayo 2004.

- [2] C. Fracchia, A. Alonso de Armiño. "PEDCO *(Plataforma de Educación a Distancia Universidad Nacional del Comahue)*". Workshop de Tecnología Informática aplicada en Educación (WTIE). Congreso Argentino de Cs. de la Computación. Universidad Nacional de La Matanza , San Justo, Buenos Aires, Octubre 2004.
- [3] J. Canto Ortiz. "Dinámica de grupos. Aspectos técnicos, ámbitos de intervención y fundamentos.", Ediciones Aljibe, 2000.

Los Sistemas Centrados en el Aprendizaje

(La Dinámica de Sistemas y el Método de los Sindicatos)

Por Ricardo Palma – Maestría en Logística Facultad de Ingeniería Universidad Nacional de Cuyo

Marzo de 2005

Contiene extractos parciales de un articulo del Financial Times (Nancy Roberts Marzo 1997, Systems dynamics meet the press)

ABSTRAC:

Ejemplo de la extrapolación de los modelos dinámicos aplicados para la asimilación de los conceptos de cuadro de mando integral (BSC) utilizando la metodología de los sindicatos. Integración de los sistemas de información a las estrategias empresariales apelando al lenguaje sistemicísta. Sinergia entre los profesionales de las TICs y los mandos gerenciales.

Comentario de la experiencia exitosa del uso de esta estrategia pedagógica en el marco de la Maestría en Logística de la Universidad Nacional de Cuyo.

Keywords: Balanced Scorecard, Sistemas dinámicos,

Enseñanza centrada en el aprendizaje

Contact: rpalma@uncu.edu.ar

La educación de la universidad está bajo la lupa de la opinión pública. Es duramente atacada debido a la pobre respuesta que da necesidades actuales de nuestra sociedad y la crisis que hoy la Argentina vive.

A menos que emerja un concepto superador de educación superior, el descontento público seguirá revirtiéndose en contra del sistema generando mas y mas descontento del que hoy existe.

A pesar de esto, un fundamentalmente nuevo y más eficaz acercamiento a la educación está emergiendo basado en la tecnología, el esfuerzo de nuestros docentes y al él puede contribuir la dinámicas del sistema.

La dinámica de sistemas ofrece un marco para dar la cohesión, el significado, y la motivación a la educación en todos los niveles desde jardín de la infantes hasta la universidad.

Un segundo ingrediente importante, los sistemas de enseñanza basados en el aprendizaje aportan a la formación de grado el desafío y

entusiasmo de un laboratorio de investigación propio de una formación de cuarto nivel pero con la espontaneidad y creatividad propias de un pequeño del jardín de infantes .

Junto, estas dos innovaciones la creatividad, la curiosidad, y la energía de la gente joven conectadas por la internet generan un ámbito de trabajo apto para mejorar nuestra propias debilidades en la inmensa crisis que nuestra universidad afronta junto a nuestro país.

La dinámica del sistema permite revertir la secuencia educativa tradicional, en la cual años de hechos amalgamados en conceptos se enseñaban y se aprendían, precedido este fenómeno por el uso de nuevos hechos introduciendo nuevas síntesis ;que lo pone todo junto, la experiencia anterior del maestro y la nueva percepción de la realidad del alumno amalgamando un nuevo significado para el viejo concepto.

En primera instancia la dinámica de sistemas se apoya en la experiencia de los estudiantes. Tal síntesis se puede basar en los hechos simples que incluso los estudiantes de la escuela primaria y han asimilado e incluso nos permite partir de la propia experiencia de vida.

El proceso de enseñanza centrado en el aprendizaje invierte el proceso mediante el cual los hechos son leídos de un texto o un apunte por los estudiantes y que en generalmente termina llevándonos a encontrarnos con gran resistencia por parte de los alumnos.

Mediante esta nueva concepción, muy cercana a la mediación pedagógica los alumnos tienen la oportunidad de explorar, de recopilar la información, y de crearla unidad fuera de sus experiencias educativas.

Un "profesor" en el nuevo escenario actúa como guía y participante, antes que como fuente autoritaria de toda la sabiduría.

Nuestra educación actual está fuertemente dividida, se fragmenta en compartimentos donde los temas separados de un mundo verdadero que opera con continuidad, obran recíprocamente en un todo, el uno con el otro con forma fluida convergiendo. En este mundo real todas nuestras perspectivas de las ciencias exactas ,humanas políticas económicas etc. actúan en forma conjunta y la dinámica de sistemas las pude conjugar.

Nuestra universidad enseña a los estudiantes las disciplinas sociales, la ciencia física, la biología, la filosofía la economía la política y otros temas como si fueran intrínsecamente diferentes uno del otro, en tanto que todos ellos tienen una base de comportamiento común que solo es perceptible cuando el alumnos han avanzado en su capacidad de abstracción y logran exportar modelos de aplicación en alguna de estas disciplinas hacia las otras.

Nuestras facultades tienen planes de estudio en los que esperamos que el estudiante pueda sintetizar una perspectiva "marco" para comprender su ambiente sociales y físico.

Pero ese marco nunca se enseña explícitamente. Se espera que los estudiantes creen una unidad de los fragmentos de experiencias educativas, aunque sus profesores han alcanzado raramente esa unidad en lo operativo, declaramos avanzar hacia la departamantalización, avanzamos en la conectividad de red, pero poco hacemos por

lograr esta instancia integradora en la visión conceptual de nuestros estudiantes.

El gran ausente en todo nuestro sistema educativo es la variable tiempo

- ¿que es lo que hace que determinado escenario del pasado se convierta en nuestro presente?
- ¿ Como las decisiones del presente afectarán nuestro futuro?
- ¿ Como debemos interpretar las lecciones que la historia los enseña parar aplicarlas a la construcción de nuestro futuro ?
- ¿Por qué muchas decisiones de empresas y naciones e incluso personas se transforman en ineficiencia respecto a lo que eran sus objetivos principales?

Los programas educativos convencionales revelan raramente las respuestas a todas estas preguntas.

Respuestas a preguntas tales como y por que las cosas cambian con tiempo, pueden ser mucho mas fácilmente comprendidas si las enfocamos a la luz de su comportamiento dinámico y sistémico.

El comportamiento dinámico, común a todos los sistemas, se puede enseñar como tal, aun apelando a su alto grado de abstracción.

La educación ha enseñado fotos estáticas del mundo verdadero. Pero los problemas del mundo son dinámicos.

La mente humana asimila cuadros, mapas, y relaciones estáticas de una manera maravillosamente eficaz. y esto es explotado hasta nuestros días en la enseñanza tradicional.

El presente ,el futuro;

- ¿Cómo decisiones del presentan determinan el futuro hacia el cual nos estamos moviendo?
- ¿ Cuales son las consecuencias de las consecuencias de nuestras decisiones del pasado?
- ¿Cómo son las lecciones de la historia se pueden interpretar para entender el presente?
- ¿ Que podemos hacer para preparar el espíritu crítico de nuestros estudiantes para que aprendan de estas preguntas?

Sabemos por experiencia que en todos los sistemas cuyos componentes interactúan

recíprocamente y que cambian con el tiempo, la mente humana es un simulador pobre del comportamiento.

Matemáticamente hablando, incluso un sistema social simple representaría un cúmulo de ecuaciones de orden superior no lineales que no sería sencillo asimilar para un no experto en matemática y que probablemente describa el comportamiento en ciertas condiciones triviales

Todo científico, economista , ciudadano , político o médico se ha enfrentado en alguna oportunidad a esta disyuntiva.

¿ Que debemos hacer, creerle a nuestra intuición o aferrarnos a lo que el modelo matemático nos dice?

Aún con el auxilio de la informática y la simulación por computadoras, poco es lo que nuestros sistemas de enseñanza pueden aportar para resolver este problemas para todos estos profesionales.

Desde hace unos años dos procesos aúnan esfuerzos para solucionar este problema. La dinámica de Sistemas y los Sistemas Centrados en el Aprendizaje son la clave para ello.

Mucha de la experiencia de algunos centros como el Tecnológico de Monterey, el MIT o la Universidad de Cataluña comprueba este hecho.

Esta situación de estancos o islas de conocimiento es un problema que ha trascendido la frontera de las aulas de estas prestigiosas instituciones. Mendoza no escapa a esta regla.

Es notable ver como sistemáticamente nadie se compromete mas allá de lo que intelectualmente le compete. Un universo de profesionales fragmentado que dirige los futuros de una empresa en la que todos cumplen con sus obligaciones dentro de sus fragmentos y luchan contra un entorno de problemas que atacan con solución de continuidad.

Estos problemas pasan inexorablemente entre las grietas de estos estancos y con suerte en pocas oportunidades impactan contra algún gerente medio. La mayoría de las veces las físuras son tan grandes que se atribuye todo a errores del management. ¿ Quien tiene la culpa? , es la pregunta. Nadie, todos cumplimos con nuestras misiones . ¿Entonces, que hacemos? nada, , maten al presidente.

Esta crisis Argentina puede interpretarse mas claramente a la luz de la dinámica de sistemas. Cada una de nuestras decisiones del pasado implica una consecuencia y la consecuencia de esas consecuencia es el resultado de nuestro presente. Un presente en el que causas y efectos se confunden para impedir ver la salida y no contemplar la variable tiempo.

Precursores de las dinámicas de sistemas.

La dinámica del sistema se desarrolló a partir de trabajo anterior en sistemas de control retroalimentados.

La historia de los servomecanismos de la ingeniería tiene una historia de unos 90 años. La escritura popular, la literatura religiosa, y las ciencias sociales han atacado con la cruda y matemática naturaleza circular del fenómeno causa efecto a durante los últimos 50(Richardson,1991).

En los años 20 y 30, se aceleró el proceso de entendimiento de como se comportan estos sistemas retroalimentados. entendiendo la dinámica de los básica de estos sistemas de control

Así se desarrollaron nuevas teorías para explicar fenómenos usualmente presentes en los emergentes dispositivos electrónicos en especial en la transmisión de la televisión.

Estas bases analíticas del comportamiento de estos sistemas durmieron unos diez años en los laboratorios del MIT, época en que se pudieron acceder a los primeros computadoras a precios astronómicamente altos.

En este marco Jay Forrester desarrollo sus trabajos básicos sobre el comportamiento de sistemas que trascendía el campo de la matemático o físico y aplicó todos estos recursos a la resolución de un problema de mercado de una empresa.

Este modelo incipiente de Forrester se utilizo luego para estudiar el comportamiento de un grupo de empresas (hoy se conoce como dinámica industrial) El mismo modelo mejorado se utilizo para estudiar algunos problemas de zonas industriales , transporte y contaminación (hoy conocido como dinámica urbana).. Finalmente el modelo se extrapoló hasta su máxima expresión en los 70 cuando el "Club de Roma" lo utilizó para evaluar el desempeño de naciones y predecir tendencias..

Nancy Roberts fue la primera en asimilar el uso de este modelo al proceso de enseñanza/aprendizaje y con ello sentó las bases de lo que hoy conocemos como proceso de enseñanza centrado en el aprendizaje.(Roberts, 1975).

Dentro del MIT muchos de los actuales "popes" de la tecnología consideran a Forrester como su mentor. Seymour Papert, quien aplicó las técnicas de lenguajes de computación a la enseñanza, creador del lenguaje LOGOS y Peter Senge que acuño el concepto de MODELOS MENTALES son algunos de sus discípulos distinguidos.

Para el MIT el hecho de estar bajo la lupa de la opinión pública como hoy lo está nuestro sistema educativo, representó un gran desafío. Esta escuela , la de la dinámica de sistemas, fue la que con mas éxito pudo mejorar las cosas dentro de la institución y recibió elogios de la prensa. Al igual que nuestra universidad el MIT había definido muy claramente su misión y como nosotros sostenían que las universidades debemos ser generadoras de conocimiento. Este conocimiento se transfiere al medio de muchas formas, pero la mas importante es mediante los profesionales , mediante los conceptos que asimilaron en su paso por las aulas.

Los modelos mentales de Senge no son otra cosa que <u>conceptos</u>, de allí la rápida comprensión y asimilación de esta técnica muy utilizada principalmente para simulación pero que el MIT aplicada al proceso de enseñanza. Nuestros docentes, no importa a que facultad pertenezcan, comulgan con el concepto de la "mediación pedagógica" que fue desarrollado por Daniel Prieto y Francisco Gutiérrez e introducido (yo diría cultivado) en la especialización en docencia universitaria.

Para estas pléyades de docentes resulta claro la importancia del significado de la palabra conocimiento.

Cuando en ingeniería nos referimos a este termino, estamos señalando que un alumno es capaz de predecir el funcionamiento de un artefacto, por complejo que este sea, en las situaciones mas disímiles posibles; aún cuando sea la primera vez que nuestro aprendiz de ingeniero toma contacto con ese artefacto. La posibilidad de "simular" el artefacto , no importa si se trata de un reactor termo-catalítico, un recipiente a altísima presión , un motor , un red de computadoras , etc. , es una oportunidad que tenemos de enfrentar al alumno a una

experiencia excitante, en la que no pone en peligro vida alguna o costosos recursos materiales. Esta es la forma en la que los ingenieros aprenden y en la que el docente orienta y explica por que el artefacto reacciona así ante cambio de las variables del entorno sean controlables o no.

Cambie en el último párrafo la palabra "artefacto" por "sistema" y de inmediato se dará usted cuenta de la amplia posibilidad que la Dinámica de Sistemas tiene para cualquier disciplina dentro de la universidad.

En su trabajo (Roberts, 1978) demostró la ventaja de invertir la secuencia educativa tradicional que progresa normalmente en cinco pasos:

- Enseñar los hechos
- Comprender que significan
- Extrapolar esta experiencia para expresar una hipótesis
- Subdividir el evento en partes constitutivas
- Sintetizar el conjunto para comprender como cada parte actúa sobre la otra y confirmar o rechazar la hipótesis.

La mayoría de los estudiantes nunca alcanzan que quinto paso en este proceso . Simplemente aceptan lo que se les dice.

Por ello Nancy propone que el quinto paso debería ser el primero de la secuencia educativa 1

Por otro lado cuando los estudiantes universitarios ya están en escuela poseen una abundancia de observaciones sobre su entorno ,la familia, relaciones inter-personales, comunidad, y escuela.

En este estado estarían listos para un marco referencial en el cual los hechos puedan ser evocados para completar nuestra experiencia pedagógica. A menos que exista ese marco, la enseñanza de más hechos pierde la significación y genera resistencia por parte de estos alumnos. En los primeros párrafos nos referíamos a al problema de identificar causas y efectos en entornos de crisis. Estos factores son mucho mas fáciles de entender desde la perspectiva de la dinámica de sistemas. Ella no guía, nos induce a pensar sistémicamente. Hoy nuestra universidad confunde causa y efecto. Decimos que gran parte del fracaso de los estudiantes es debido a problemas de lecto-escritura y a su pobre capacidad para resolver problemas. Desde la perspectiva de la dinámica de sistemas surge con claridad que tal vez este no sea el verdadero problema, sino que es la "consecuencia de otra

consecuencia de una decisión anterior". En honor a la verdad siento que ver el problema desde este ángulo es subestimar la capacidad de nuestros alumnos. No creo ciertamente que un estudiante de la universidad no sepa leer o resolver problemas. Es mas creíble que este sea un problema de un sistema anterior, de la etapa previa de formación y en ese caso es una consecuencia que afecta al sistema universidad. En lugar de trabajar sobre la consecuencia hay que trabajar sobre la causa y preguntarnos si nuestro sistema no está cometiendo el mismo error, debemos tratar de corregir la causa interna y no generar en el alumno mas resistencia.

Los que han experimentado el entusiasmo y la intensidad ingresar a un laboratorio de investigación saben la implicación que acompaña esta experiencia y como muchas veces marca a quienes arriban así a nuevos descubrimientos. Todos hemos visto la cara de nuestros estudiantes en primer año al realizar este "bautismo" intelectual.

¿Por qué no deben los estudiantes en sus años formativos experimentar el regocijo similar de explorar nuevos desafíos en cada encuentro con el docente?

Ese sentido del desafío existe cuando una sala de clase funciona en un modo principalmente centrado en el aprendizaje.

Este término que Nancy Robert tomó de Kenneth Hayden altera sustancialmente el rol del docente. Un docente no debería ser en mas un dipenser estático de conocimientos para estudiantes pasivos. en cambio el se transformaría en un colega que participa en equipos de alumnos que trabajan en la construcción activa de su conocimiento. El docente indica direcciones, da pautas e introduce oportunidades.

La dinámica del sistema es un método o técnica propicio para pensar y modelar en una computadora que ayude a nuestros "aprendices de universitario" a comenzar a entender sistemas complejos, sistemas tales como el cuerpo humano o la economía nacional o el clima de la tierra.

Las herramientas de los sistemas nos ayudan a no perder de vista las interconexiones múltiples; nos ayudan a ver las cosas enteras. ¿Porque mucha de sabiduría convencional viene de ver cosas en piezas y centrándose en una porción pequeña a la vez ? , los dynamicistas tienden atener puntos que sorprendentes sobre de la visión que solemos tener de las cosas.. Generan muchos de controversia, por lo tanto la fascinación y aportan alternativas creativas que en la mayor parte de las veces no nos hemos animado a explorar.

Nuestra experiencia al respecto

Durante el año 2004 realizamos un módulo de construcción de tableros de comando en el marco de las Maestrías en Logística y la Maestría en Calidad y Gestión de Empresas que se dictan en la Universidad Nacional de Cuyo.

El autor de este trabajo sería el responsable de actuar como docente de ambos grupos, que no habían trabajado juntos jamás y que pertenecían a empresas de medio.

Se les pedió a los asistentes que concurrieran al aula con un ordenador portátil y acompañados por su asistente informático.

Al iniciar el evento , tal como sugiere la metodología de los sistemas centrados en el aprendizaje el docente les informó a los asistentes que en realidad él no conocía nada de la teoría del BSC y que si sabía que había gran cantidad de material en la biblioteca y en internet

El docente además indicó que si tenía experiencia en el armado de tablero de comando y en especial en la integración de estos con sistemas de información disímiles ya instalados en la empresa.

Se comento que la importancia que los cuadros de mando integral han cobrado en estos años ha ido creciendo y tal cual lo anticiparan sus creadores (Norton y Kaplan) seguirá creciendo en el futuro. Es cada vez más frecuente encontrar a ejecutivos y estrategas sumergido en un mar de datos que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación se encargan de engrosar y que básicamente le ocultan la información que él requiere para el proceso de toma de decisión.

La promesa de la informática respecto al "paperless techology" parece cada día más imposible de cumplir y el proceso de toma de decisiones es el más castigado de todas las funciones de la empresa moderna.

Indicaciones impartidas a la clase

Metodología de Trabajo

Tal como veremos en la presentación el tablero de comando es una herramienta especialmente útil para aquellas organizaciones que han explicitado su estrategia. De modo que recurriremos al método del caso para que juntos en la segunda parte de la clase armemos un tablero de comando para la empresa bajo estudio.

El caso que exponemos debe ser leído antes de asistir a clase.

En lugar de aplicar la metodología clásica de el método del caso desarrollado por Hardvard , utilizaremos una variante, llamada "Método Sindicado de Henley"

Los participantes deben examinar imparcialidad los documentos que se les proporcionan, identificar la información complementaria que necesitan, reflexionar y debatir sobre lo que debería hacerse para solucionar los problemas detectados. Es un proceso pedagógico flexible y abierto, en que las decisiones y soluciones a los problemas no están dadas a priori, sino que pueden cambiar en función de los supuestos teóricos metodológicos que sirvan de punto de partida a las personas concretas que realice el estudio.

El aspecto sobresaliente de este método es el énfasis que se pone en compartir experiencias en pequeños grupos y es especial mente indicado por Kaplan para el mejor desarrollo de la metodología.

Este método surgió en el Colegio Ingles para Personal Administrativo de Henley.

En este método, antes de que se formen los grupos, se determina la composición de cada "sindicato" y se nombra un jefe por materia. Así mismo, se preparan minutas sobre cada uno de los temas que se van a discutir (estas minutas son más sugestivas que directivas). La discusión de conceptos específicos asignadas a cada "sindicato" se complementa por platicas más o menos formales dadas por diversos instructores.

En nuestro caso tendremos cuatro sindicatos, uno con los alumnos menores de 33 años y otro con los mayores. Las damas pueden enrolarse en el sindicato que más deseen. Los otros dos restantes son los sindicatos de los alumnos de logística y los de calidad.

Existen dos tipos de personas que ayudan a los "sindicatos" en su trabajo. Ejecutivos internos (de mayor jerarquía que los miembros del

grupo) que sirven como consejeros y van de "sindicato" en "sindicato". Hemos preferido que el rol de ejecutivo lo ejerza el más joven del sindicato.

Por otro lado, cada "sindicato" tiene permanentemente personal de apoyo que interviene única y exclusivamente en el caso de que la discusión se "siente" o se salga de carril. Llamaremos a esta persona el moderador. Esta persona será la de mayor edad del sindicato.

El trabajo del grupo sobre el caso se desarrolla de la siguiente forma:

Primero todo el grupo total de alumnos discute el caso, desmembrando los problemas que surgen y asignan sus partes a cada "sindicato" para que lo resuelvan (ejemplo: problemas de finanzas, recursos humanos, ventas, transporte, gestión de planta distante, etc.). Después que los sindicatos han trabajado se realiza una reunión de todo el grupo para conocer los resultados. Los "sindicatos" elaboran un informe escrito que se presenta en la sesión plenaria para que vuelva a ser discutido junto con los informes de los otros grupos.

La ventaja de este método es que desarrolla en los capacitandos habilidades para el trabajo en equipo manteniendo alta coherencia en los resultados

Las minutas que señalamos serán redactadas por los moderadores y en ellas se señalarán los objetivos que la empresa debe fijarse para poder cumplir las metas estratégicas expuestas a continuación.

Una cosa que no se les comentó a los alumnos es que el material que se les suministraba (CASO a Resolver) tenía información parcial. Es decir cada sindicato contaba solo con una pieza del rompecabezas y nadie podría armar algo que llamásemos "integral" sin colaborar con el resto de los sindicatos.

Resultados obtenidos luego de la primer jornada de trabajo

Luego de 4 horas de trabajo los resultados eran francamente desalentadores. La mayor parte de los gerentes había inhibido el trabajo de los informáticos asesores. Los informáticos de cada sindicato habían formado un nuevo "sindicato" que según ellos sería el único capaz de hacer el tablero de comando.

Este tablero inicial solo contaba con datos financieros y tanto los gerentes como los

informáticos aceptaban que en realidad el tablero que habían desarrollado se parecía al sistema de información que funcionaba en la empresa.

Segunda jornada de trabajo.

En la segunda jornada de trabajo se les pidió a los representantes de cada sindicato que desecharan en sus sistema de decisiones la mejor alternativa que tenían para hacer el trabajo encomendado. En lugar de ello se le pidió que eligiesen la segunda mejor alternativa que tenían y que avanzaran hacia lo que se conoce como un "FRINDLY POINT" (concepto introducido por John NASH en teoría de Juegos).

En menos de una hora los sindicatos comenzaron a funcionar a un ritmo de actividad notable

Comenzaron a aparecer en el cuadro de mando variables mas "soft" fuertemente orientadas a las necesidades del cliente y aspectos que reflejaban el bienestar tanto de los accionistas como de las personas que trabajan en la empresa.

Se desarrolló una familia de indicadores vinculados al riesgo en situaciones de turbulencia que no figuran en la bibliografía consultada. Al final de las cuatro hora de trabajo se había desarrollado un cuadro de mando integral que contenía 72 tablas de una base de datos relacional, 15 pantallas y caso 5000 líneas de código.

Resultados obtenidos en los 30 días siguientes

La totalidad de los gerentes de áreas y departamentales que asistieron al curso mejoraron notablemente la semántica y dialéctica con la que intercambian información con sus respectivos gerentes de sistemas.

Los gerentes de sistemas han notado avances interesantes respecto al modo de recibir solicitudes que casi siempre vienen acompañada de esbozos de los diagramas de Entidad-Relación asociados al problema a resolver. El tiempo de respuesta de los gerentes de sistemas disminuyo considerablemente.

En la encuesta que se realizó a los asistentes respecto a su opinión sobre el curso que se había impartido apareció 75 % de las veces la palabra "apasionante"

Algunas de las empresas en las que trabajan los asistentes encararon el desarrollo de instancias de comunicación y alertas tempranos desde un tablero de comando hacia el tablero de comando de otra compañía mejorando enormemente la capacidad de gestión de la Supply Chaín .

Dos de las tesis que se están desarrollando en la maestría en logística y una de las que se desarrollan en Calidad trabajarán sobre el modelo de tablero obtenido en el curso asociándolo al trabajo colaborativas a efectos de disminuir notablemente el uso de documentos en papel dentro de la empresa.

El autor de este paper trabaja en la actualidad en su tesis doctoral y estudia sistemas de optimización no lineal que pueden resolverse por algoritmos colaborativos inspirados en la experiencias que asimiló al impartir este curso.

Concusiones finales

La visión sistémica y el modelado de situaciones de la vida real aparecen como habilidades naturales de los profesionales de las TICs, mas los aspectos más importantes vinculados a estos modelos, a saber: "Servir de marco para un diálogo entre perspectivas" no parece estar funcionando adecuadamente en una gran cantidad de profesionales.

Aislarse dentro de las incumbencias profesionales del área de las TICs parece ser la respuesta de estos profesionales al "maltrato institucional que reciben"

La pasión que despierta la posibilidad de tender hilos de comunicación en los que todos los integrantes de una empresa puedan expresarse puede ser la clave para pasar del fracaso al éxito en una empresa.

Es misión de estos profesionales tender estos puentes y actuar como Early Advisor.

Matar al mensajero de malas noticias jamás ha sido la mejor solución a los problemas nuevos.

Propuesta para el dictado de la materia Lógica para Ciencias de la Computación bajo la modalidad B-Learning*

Claudia C. Fracchia cfracchi@uncoma.edu.ar

Ana C. Alonso de Armiño**
aalonso@uncoma.edu.ar

Laura A. Cecchi lcecchi@uncoma.edu.ar

Departamento de Ciencias de la Computación Facultad de Economía y Administración UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE Buenos Aires 1400 - 8300 Neuquén - Argentina TEL/FAX (54) (299) 4490312/313

Palabras Claves: Plataforma de Educación a distancia, B-Learning, E-learning.

Resumen

El uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje enfrenta a la educación a un nuevo paradigma que repercute, no sólo en el plano metodológico, sino también en el didáctico. Por esta razón, los docentes programaron el dictado de Lógica para Ciencias de la Computación introduciendo nuevos elementos, que utilizan el potencial de la comunicación y que alientan a los actores principales, no sólo a adquirir conocimiento sino también a desarrollar habilidades del pensamiento. En este trabajo se presenta una propuesta de dictado de la asignatura antes mencionada bajo la modalidad de educación b-learning. Se detallan las metas a cumplir, metodología de trabajo, recursos y las actividades que se desarrollarán para alcanzar los objetivos planteados. Para esta propuesta se empleará la herramienta PEDCO, como soporte de contenido, comunicación y colaboración, con la cual docentes y alumnos podrán mejorar su propia formación permanente y a la vez repercutir en la calidad de la enseñanza.

^{*}Este trabajo ha sido financiado por la Universidad Nacional del Comahue a través de los Proyectos de Investigación E049 y E046.

^{**}Becaria de Iniciación de la Universidad Nacional del Comahue.

1. Introducción

La materia Lógica para Ciencias de la Computación, que corresponde al primer cuatrimestre del tercer año de las carreras Analista en Computación y Licenciatura en Ciencias de la Computación, introduce al alumno a las teorías formales mostrando la relación entre la Lógica y la Ciencia de la Computación, a través de su presentación como fundamento sólido de esta ciencia y como lenguaje de programación.

Si bien esta materia tiene un fuerte contenido teórico-matemático, nuestro propósito es que el alumno desarrolle la capacidad de analizar un problema y diseñar su solución en un lenguaje simbólico. Asimismo, se desea que el alumno optimice e implemente la solución diseñada en un lenguaje de programación declarativo y/o funcional.

Con el objeto de alcanzar las metas antes mencionadas, se procuró una metodología de trabajo en la que las prácticas incluyen trabajos en laboratorio y que reflejan una buena relación entre las clases teóricas y prácticas.

En este sentido y teniendo en cuenta que existe una gran población estudiantil que trabaja y/o vive en zonas distantes dentro de la metrópolis del Comahue y que el asistente de docencia no se encuentra en el mismo lugar físico en el que se dictan las clases, las TIC[MG04] ofrecen la posibilidad de implementar el curso superando las barreras espacio-temporales y cumpliendo con las metas planificadas.

El propósito de este trabajo es presentar la planificación y la metodología de trabajo que se llevará adelante durante dictado del curso Lógica para Ciencias de la Computación, bajo la modalidad b-learning. B-learning, abreviatura de "Blended Learning" es una modalidad semipresencial que incluye tanto formación no presencial, conocida como e-learning, como la formación tradicional. Como soporte para esta primer experiencia se utilizará la plataforma PEDCO [FAdA04], herramienta que dispone de variados mecanismos de comunicación y permite el aprendizaje cooperativo y colaborativo.

Esta línea de trabajo está circunscripta en el marco del proyecto de investigación "Software para procesos colaborativos", cuyos miembros han implementado la plataforma PED-CO. Asimismo, colaboran docentes de la cátedra antes mencionada, quienes son miembros del proyecto de investigación "Representación de Conocimiento y Razonamiento para Sistemas Multiagentes".

La organización de este trabajo es la siguiente: a continuación se listan las metas a cumplir, en la sección 3 se presenta la planificación de la propuesta teniendo en cuenta la metodología de trabajo, recursos a emplear y las actividades a desarrollar para cumplir con los objetivos. Finalmente, se presentan las conclusiones y trabajos futuros.

2. Metas a cumplir

En este primer dictado del curso bajo la modalidad de formación b-learning, las metas que se persiguen son las siguientes:

- Formar y dar soporte a distancia a los ayudantes de cátedra en los contenidos y metodologías de trabajo de la materia.
- Brindar asistencia a distancia a los alumnos del curso.
- Lograr mayor interacción docente-alumno.

- Motivar la enseñanza, propiciando la participación constante por parte de los alumnos.
- Confeccionar guías para el desarrollo del material educativo.
- Diseñar y desarrollar material educativo.
- Generar una base de conocimiento para futuras experiencias en las modalidades e-learning y b-learning.

3. Planificación de la propuesta

En base a los objetivos planteados se ha diagramado una propuesta para implementar el curso Lógica para Ciencias de la Computación bajo la modalidad b-learning, combinando las ventajas de la formación presencial con el e-learning. La descripción de dicha propuesta será analizada desde los puntos de vista de la metodología, de los recursos que se emplearán y de las actividades que se desarrollarán.

3.1. Metodología de trabajo

Como ya se ha expresado anteriormente el cursado será implementado bajo la modalidad b-learning. Los alumnos podrán asistir a clases teóricas, prácticas y de laboratorio en las que los docentes desarrollarán los contenidos y asesorarán en la resolución de los ejercicios propuestos para cada unidad temática.

Las prácticas tendrán dos clases de actividades bien definidas. Por un lado los alumnos deberán resolver un conjunto de problemas que lo ayudarán a comprender cada unidad temática. Por otro, los alumnos deberán analizar, en forma grupal o individual, diferentes problemas y diseñar e implementar una solución adecuada en lenguaje declarativo. Dicha actividad será de naturaleza obligatoria y deberá ser entregada a los docentes para su calificación.

Ya que ninguna de las clases antes mencionadas tiene carácter de obligatoria, el alumno puede seguir el cronograma de temas dictados y prácticos presentados a través de la modalidad e-learning, mediante la plataforma PEDCO[FAdA04]. El asistente se encargará de mantener actualizada la página del curso, de modo que los estudiantes tengan acceso a toda la información general de la materia: contenido, bibliografía, equipo de cátedra, etc.; administrativa: horarios, cronograma por semana, metodología de trabajo y evaluación; y didáctica: transparencias de las clases teóricas, apuntes, publicaciones de lectura obligatoria y trabajos prácticos. Las transparencias de las clases teóricas irán acompañadas de los enlaces a la bibliografía correspondiente, en caso de que esto fuese posible.

El curso se evaluará a través de tres trabajos prácticos obligatorios, cuya presentación sin errores conceptuales graves habilita al alumno a rendir los exámenes presenciales teórico-prácticos correspondientes.

En la primer clase se exhortará a los estudiantes a abrir una cuenta e incorporarse como alumnos del curso, creándose, de este modo, un vínculo de comunicación permanente con el docente, a través del cual recibirán las novedades, podrán evacuar sus dudas y presentarán sus trabajos prácticos obligatorios.

Los docentes podrán realizar un seguimiento minucioso de los alumnos, utilizando los registros de seguimiento de actividades incluidos en PEDCO, esto le permitirá tener un panorama amplio sobre la situación de los alumnos e intervenir en caso de ser necesario.

3.2. Recursos a utilizar

En el dictado de la materia se utilizarán diferentes recursos didácticos. En las clases teóricas y prácticas presenciales se hará uso de medios visuales tradicionales como pizarrón y cañón, con los que se desarrollarán los contenidos y se explicará el uso del software.

De los recursos disponibles en la plataforma se utilizarán:

Recursos de Comunicación: La plataforma provee para la asistencia a distancia de los alumnos y de los docentes los foros, el diario y el chat. Estas herramientas se utilizarán para mejorar la comunicación y crear debate entre los diferentes actores.

Tareas: Los trabajos prácticos obligatorios estarán accesibles dentro de este campo junto con las observaciones que le correspondan. Este instrumento permite al docente calificar los trabajos y enviar comentarios personales.

Actividad-Recursos: este campo será utilizado para ofrecer a los alumnos las transparencias de las clases, los apuntes, el material de consulta y los prácticos no obligatorios. Asimismo, permitirá mantener enlaces a los sitios desde donde se puede bajar el software de carácter freeware, que se utilizará durante el cursado.

Novedades: este recurso será utilizado para informar a los alumnos de próximas actividades de la asignatura o de eventos relacionados con ésta. PEDCO envía un email a cada miembro del curso cuando se realice algún anuncio en este recurso.

Bibliografía, Glosario y Enlaces de interés.

Recursos de Información Administrativa: se dispondrá de los horarios de clases y de consultas presenciales. Se mantendrá información sobre métodos de evaluación y metodología de trabajo. El recurso calendario permitirá la publicación de un cronograma detallado de las actividades del cuatrimestre, que incluirá fechas de entrega de los prácticos y fechas de exámenes. Se podrá acceder a las calificaciones de los prácticos obligatorios y de los exámenes.

3.3. Actividades

Se ha planificado como primer actividad informar a los alumnos de la nueva metodología de trabajo que se seguirá durante todo el cuatrimestre. El asistente de docencia presentará el curso a través de la plataforma, describirá los recursos que se utilizarán y exhortará a los alumnos a hacer uso de ellos, solicitándoles la apertura de una cuenta de usuario.

La página del curso se organizó siguiendo un diagrama semanal, cuyas novedades serán publicadas con una anticipación no menor a dos semanas. De esta forma, los estudiantes tendrán disponibles las diferentes actividades programadas con suficiente antelación, para que puedan ser cumplidas en tiempo y forma.

Si bien se estimula al estudiante a que resuelvan los ejercicios por sí solos, la tutela del asistente y de los ayudantes es fundamental. Por esta razón, se ha planificado la discusión entre todos los actores de los procedimientos a seguir para resolver los enunciados y de la interpretación de los resultados. Dicho análisis se implementará a través de foros, los que serán divididos por área temática. Con el mismo objetivo, se planea la presencia virtual del docente auxiliar en las clases prácticas a través de la sala de chat A. Turing. Para realizar consultas en forma individual, los estudiantes tendrán el recurso Diario disponible.

Se confeccionará un glosario con términos propuestos por los alumnos y aquellos que los docentes consideren relevantes. Se ampliará la definición de cada término con enlaces y medios adecuados.

No sólo se utilizará PEDCO para la modalidad e-learning del curso, sino que también será la herramienta para dar formación y soporte a los ayudantes de cátedra. En este punto se ha tenido en cuenta la actualización permanente de los contenidos como medio para mejorar la calidad educativa, como así también que bajo esta nueva metodología de enseñanza-aprendizaje, el rol docente ha cambiado tanto en el aspecto organizativo como en el intelectual[GS03].

El asistente incentivará a los ayudantes a investigar sobre los contenidos de la materia, guiándolos en la búsqueda y en la selección de material a través del foro de profesores que provee la plataforma. Asimismo, se utilizará esta herramienta como medio de comunicación y discusión permanente para salvar las dudas que se les presente en su rol de tutor durante las prácticas presenciales.

Finalmente, se prevé realizar una encuesta tanto entre los alumnos como entre los docentes sobre el uso de PEDCO y la implementación del curso bajo la modalidad b-learning, que permita mejorar la calidad educativa.

4. Conclusiones y Trabajos Futuros

El uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje enfrenta a la educación a un nuevo paradigma que repercute, no sólo en el plano metodológico, sino también en el didáctico. Por esta razón, los docentes programaron el dictado de Lógica para Ciencias de la Computación introduciendo nuevos elementos, que utilizan el potencial de la comunicación y que alientan a los actores principales, no sólo a adquirir conocimiento sino también a desarrollar habilidades del pensamiento.

Se han presentado los objetivos y la planificación del curso analizando los recursos, la metodología de trabajo y las actividades que se llevarán a cabo. Si bien, el curso está planificado bajo la modalidad b-learning, los alumnos pueden seguirlo bajo la modalidad e-learning, excepto por la instancia de evaluación a través de exámenes parciales, que serán presenciales.

Entre nuestros trabajos futuros se encuentra el diseño e implementación de diferentes herramientas, basándonos en la retroalimentación surgida de esta experiencia y considerando los diferentes estilos de aprendizaje[All04].

Referencias

- [All04] Mohamed Ally. Foundations of Educational for online learning. In Terry Anderson and Fathi Elloumi, editors, *Theory and Practice of Online Learning*. Athabasca University, Canada, 2004.
- [FAdA04] Claudia C. Fracchia and Ana C. Alonso de Armiño. PEDCO (Plataforma de Educación a Distancia Universidad Nacional del Comahue). In *X CACiC Universidad Nacional de La Matanza*, San Justo Pcia. de Buenos Aires, 2004.
- [GS03] Mercedes González Sanmamed. La Universidad y las TIC: La Gestión de Profesores y el E-learning. www.duoc.cl/e-learning/2003/ppt/m_g_.pps, 2003.
- [MG04] Pere Marqués Graells. Impacto de las TIC en la enseñanza universitaria. http://dewey.uab.es/pmarques/ticuniv.htm, 2004.

Primeras Experiencias en Detección de Plagio en el Ambiente Educativo

Bordignon, Fernando R.A., Tolosa, Gabriel H., Rodriguez, Carlos G. y Peri, Jorge A. {bordi, tolosoft, crodriguez, peri}@unlu.edu.ar

Universidad Nacional de Luján Departamento de Ciencias Básicas Laboratorio de Redes de Datos +54-2323-423064

Resumen

Desde los últimos años es significativa la proliferación de sitios web dedicados a la provisión gratuita o paga de trabajos estudiantiles – a medida o no –, de exámenes, de trucos para copiarse en evaluaciones y demás. En Internet, en particular en el espacio web, la posibilidad de obtener grandes volúmenes de información provenientes de páginas personales, bibliotecas, enciclopedias, bases de datos, etc. para casi cualquier tema escolar ha acercado a nuestros alumnos una riqueza informativa inconmensurable. Esta situación la perciben como una "solución" en la confección de sus tareas estudiantiles. Sin embargo, el uso inapropiado de los recursos digitales no solamente no constituye solución alguna sino que – en algunos casos – se transforma en una actividad de deshonestidad estudiantil.

En este documento se presentan los primeros resultados de un método propio de detección de pasajes similares de texto. Esta línea de trabajo persigue como objetivo a largo plazo la construcción de una plataforma de software institucional que permita a los profesores el control de plagio sobre los trabajos recibidos de sus alumnos.

Introducción

A lo largo de la vida académica del alumno es común que los profesores les encomienden la confección de trabajos prácticos y monografías sobre la más diversa temática. Tales actividades tienden a que el estudiante reflexione, ejercite y desarrolle habilidades que le permitan apropiarse de los conocimientos impartidos.

Un tema relacionado con lo planteado anteriormente, que se ha incrementado de acuerdo a la alta disponibilidad de contenidos digitales es el engaño estudiantil. Algunas de las formas de engaño más comunes son la copia o parafraseo de trabajos de terceros de forma parcial o total sin citar la fuente, la copia de trabajos entre pares, la adquisición de trabajos hechos y la descarga y copia de trabajos desde Internet sin citar la fuente. En estas prácticas de deshonestidad académica el alumno solo logra engañarse a sí mismo, saltando pasos necesarios para su normal formación.

Algunos antecedentes de tales prácticas se citan a continuación. En Colombia [1], una universidad detectó que tres de sus alumnos de postgrado cometieron plagio en un trabajo de una asignatura. Lo destacado de la noticia es que los estudiantes en cuestión son políticos del orden de diputados y alcaldes. En el año 2001, en la Universidad de Virginia el profesor Bloomfield [2] expuso una situación de fraude académico de significativa importancia: alrededor de 160 alumnos fueron acusados de plagio en sus trabajos.

Un destacado investigador sobre honestidad estudiantil, el profesor Donald McCabe – fundador del CAI, Center for Academic Integrity – a través de distintos trabajos de campo [3] reveló los

siguientes datos: En el año académico 2000-2001 se encuestaron 2,294 estudiantes norteamericanos de *High School Juniors* de 25 instituciones educativas públicas y privadas. Algunos de los indicadores más alarmantes son que – en promedio – el 63% reportaron que una o más veces se copiaron en exámenes, el 76% declaró no haber recibido ayuda en la confección un trabajo práctico habiéndola tenido y el 52% reconoció haber copiado oraciones de algún sitio web sin la debida cita.

En otro trabajo de McCabe [4], se pidió la opinión sobre Internet como fuente de información a 2,200 estudiantes de *High School* y *College* de 21 campus diferentes en el año académico 1999-2000. Sus resultados son los siguientes:

	Estudiantes que informaron tal comportamiento		Estudiantes que piensan que este comportamiento es serio	
	High School	College	High School	College
Plagio de fuentes escritas				
Copia textual y envío como trabajo propio	34%	16%	70%	70%
Copia de algunas oraciones sin cita	60%	40%	39%	35%
Plagio en Internet				
Envío de un trabajo obtenido de una "fábrica de monografías" o un sitio web	16%	5%	74%	72%
Copia de algunas oraciones de un sitio web sin cita	52%	10%	46%	68%

El plagio ha sido un problema clásico en las instituciones académicas. Antes de Internet estuvo contenido por la disponibilidad de fuentes al alcance de los alumnos. Típicamente, se obtenía información de bibliotecas, archivos de diarios, publicaciones periódicas y documentos realizados por compañeros de estudio. Con la llegada de los soportes de almacenamiento masivo portables y la disponibilidad de las comunicaciones se logró un acceso instantáneo a grandes espacios de información. Por ende, la actividad denominada "copie y pegue" se incrementó notablemente y con ésta la posibilidad de plagio.

Lo expresado en el párrafo anterior puede resumirse en la frase de Posnick [5] La tecnología informática ha hecho del engaño una actividad tan fácil la cual es una tentación para estudiantes que de no tenerla hubieran sido honestos". Bajo otro punto de vista, la profesora Ryan [7] declara que "Internet es un recurso útil para los que realizan plagio, pero también una excelente herramienta a utilizar contra ellos".

Fábricas de monografías

A partir de mediados de la década de 1990, en Internet han empezado a aparecer empresas que asisten al plagio. En tales sitios (denominados *paper mills*) se ofrecen – en forma gratuita o paga – catálogos de trabajos de la más amplia temática. Algunos ejemplos de estos sitios son www.schoolsucks.com, www.bignerds.com y www.lazystudents.com. Para recursos en español existen www.elrincondelvago.com y www.monografías.com.

Los costos de provisión de documentos son variados. Desde alrededor de diez dólares se puede obtener una monografía con bibliografía actualizada de cuatro páginas con cinco citas. Por otro lado, cuando se trata de documentos especialmente redactados para un cliente específico, se pagan alrededor de diez dólares por página.

La informática al auxilio de los docentes

En la búsqueda de plagio en textos escolares los docentes pueden utilizar tres tipos de recursos para su detección:

- <u>Motores de consulta</u>: A partir de sospecha de plagio o parafraseo un docente puede extraer oraciones o n-gramas y enviarlos a un motor de consulta de gran cobertura como son Google, Yahoo o Altavista y analizar las respuestas pertinentes.
- <u>Aplicaciones remotas</u>: El sistema de detección de plagio denominado *Plagiarism Advisory Service*¹ asiste a universidades inglesas en la tarea de detección de plagio. Cada trabajo enviado por los docentes es cotejado con documentos de una base de datos que contiene páginas web, trabajos monográficos, trabajos de investigación, diccionarios y enciclopedias, entre otros recursos. También existe la base de datos privada denominada Turnitin² donde las entidades educativas pueden suscribirse a un servicio externo de recepción y control de plagio de trabajos de alumnos
- <u>Aplicaciones de escritorio</u>: El software Glatt³ intenta detectar estilos de escritura semejantes basándose en la premisa que, analizando la escritura de una persona, se puede lograr una firma que la identifique. Por otro lado, CopyCatch⁴ es un programa que localiza semejanzas sintácticas entre pares de documentos, utilizando técnicas de análisis de frecuencia de términos. Wcopyfind⁵ es otro software de uso personal destinado a la detección de plagio desarrollado por el profesor Bloomfield en la Universidad de Virginia.

Independientemente de la herramienta utilizada, la decisión de plagio es tomada por el docente o directivo de la institución y no por el software de detección. Las aplicaciones se limitan – únicamente – a buscar pasajes de texto similares entre el documento que se está analizando y los documentos existentes en una base de datos, o bien, a determinar si el estilo de escritura del autor coincide con el del texto entregado.

Método de detección de plagio basado en bigramas

A los efectos de atacar la problemática de la detección de plagio en trabajos presentados por alumnos se propone un método que permite encontrar similitudes entre pasajes de texto. La base del mismo se encuentra en la descomposición de las oraciones de un texto en bigramas de palabras.

El método consta de dos fases. En la primera, se procesan todos los documentos que constituyen la base de datos textual o repositorio formada por diferentes fuentes: trabajos anteriores de estudiantes, tesis, monografías, capítulos de libros, entre otros. El resultado es un índice invertido donde cada entrada representa un bigrama con una lista asociada de documentos y oraciones donde aparece. La

¹ http://jisc.northumbrialearning.co.uk/

² http://www.plagiarism.org/

³ http://www.plagiarism.com/

⁴ http://www2.warwick.ac.uk/elearning/tools/plagiarism/copycatch/

⁵ http://plagiarism.phys.virginia.edu/Wsoftware.html

segunda fase consiste en la búsqueda de pasajes similares entre un documento dado la base de datos. Para ello, se computa una métrica de semejanza a partir de obtener – mediante una técnica de filtrado basada en bigramas – aquellas oraciones sospechosas por ser similares a algunas contenidas en la base de datos. A continuación se presentan los pasos principales que componen el algoritmo de armado del índice de la base de datos:

```
Para cada documento en la base de datos
Eliminar palabras vacías
Normalizar caracteres
Llevar texto a minúsculas
Para cada oración o del texto
Extraer sus bigramas de palabras y almacenarlos en un índice indicando archivo y número o de oración
(posting list).
Fin-para
Fin-para
```

Luego, por cada documento que se quiera contrastar se realiza el siguiente procedimiento:

```
Eliminar palabras vacías
Normalizar caracteres
Llevar texto a minúsculas
Para cada oración o del texto
  Extraer sus bigramas de palabras
   Para cada bigrama
        Acceder al índice y recuperar sus entradas
   Fin-Para
   Computar la semejanza de la oración o con respecto a
   cada oración candidata extraida de la base de datos
   Si se supera un umbral ul de semejanza entonces
        Marcar la oración como sospechosa
Fin-para
Si la cantidad de oraciones sospechosas superan un
cierto umbral u2 entonces
   Indicar el documento analizado como sospechoso
```

Para validar el método se realizó una prueba experimental consistente en tomar un conjunto de 100 documentos provenientes de un sitio de provisión de monografías en castellano. En especial, se tomaron aquellas del tema Internet y Redes. A los efectos de realizar una prueba global se compararon los documentos todos contra todos. El primer resultado obtenido es que el 27% de los documentos posee 5 o más oraciones semejantes a otros con un umbral de un 80%.

En una segunda prueba, con los mismos valores de umbral, se encontraron 23 pares de documentos semejantes. Este corpus se evaluó – además – con el software Wcopyfind [2] el cual arrojó que 22 de los pares anteriormente encontrados son semejantes. Esta prueba confirma la validez y eficacia del método propuesto.

Consideraciones y trabajos futuros

La alta disponibilidad de contenidos digitales ha favorecido ciertas prácticas deshonestas en alumnos de distintos niveles. La bibliografía muestra que existe cierta conciencia sobre la gravedad del problema entre profesores y autoridades educativas de norteamérica y europa. Sin embargo, no se han encontrado documentos ni académicos ni de divulgación sobre esta cuestión en latinoamérica.

A partir de esto resulta necesario estudiar este fenómeno y su impacto en países de la región, en diferentes niveles educativos. Estos resultados permitirán establecer políticas tendientes a manejar situaciones de deshonestidad.

Tomando la base del método propuesto se plantea la construcción de una plataforma de software institucional que permita a los profesores el control de plagio sobre los trabajos recibidos de sus alumnos. Además, se deberán establecer políticas y estrategias técnicas de cooperación horizontal entre las instituciones académicas para compartir las bases de datos de referencia.

El engaño estudiantil impide a los alumnos pensar por sí mismos. Esta pérdida de libertad trae aparejado perjuicios en su educación, ya sea para adquirir nuevos conocimientos o desarrollar habilidades. Los docentes tienen como misión ineludible controlarlos y guiarlos – de forma continua – como parte de su normal formación. Según Stockman [6], "El engaño no controlado puede ser peligroso y quizás puede pavimentar el camino de los ejecutivos de otras Enrons y WordlComs del mundo".

Bibliografía

- [1] Artículo, Agencia EFE. "Universidad expulsa a políticos por copia en examen en Bogotá", diario El Colombiano, 20/8/2003. http://www.elcolombiano.com/historicod/200308/20030830/nun011.htm
- [2] Bloomfield, L. Plagiarism Resource Site. Universidad de Virginia, USA. http://www.plagiarism.phys.virginia.edu/
- [3] McCabe, D. L. "Cheating Why Students Do It and How We Can Help Them Stop". American Educator, pp. 38:43. Winter, 2001.
- [4] McCabe, D. L., Trevino, L.K. y Butterfield, K.D. "Honor Codes and Other Contextual Influences on Academic Integrity". Research in Higher Education, 43, No. 3, pp. 357-378. 2002.
- [5] Posnick-Goodwin, S. "Point, Click, Cheat". California Educator, Volume 4, Issue 2, pp. 14, 1999.
- [6] Stockman, R. "Study Says 74 Percent Admit To Cheating". TeenSpeakNews Today for the Leaders of Tomorrow, v.3, n.4, pp 8-9. 2002.
- [7] Ryan, Julie J.C.H. "Student Plagiarism in an OnLine World". Prism Magazine, Nota de Tapa, Diciembre, 1998.

LOS LÍMITES DE LA INCORPORACIÓN DE TICs Una experiencia interdisciplinaria de investigación y formación de recursos humanos

Araceli N. Proto (CIC; FI-UBA)*
Noemí L. Olivera (UNLP)**

EL EQUIPO

El momento fundacional de este grupo se sitúa en nuestra participación en un equipo que trabajó en la formulación de propuestas de desarrollo a partir de la innovación tecnológica. Probablemente el carácter no estrictamente científico del emprendimiento haya sido el factor que facilitó el intercambio de ideas y la voluntad de entender los estilos de trabajo de disciplinas no sólo ajenas, sino, aparentemente tan distantes.

Las problemáticas confrontadas en esa tarea y la evidencia de que, dado su carácter sistémico, no podrían llegar a ser superadas desde perspectivas puntuales, nos impulsaron a abordarlas desde nuestro quehacer científico, integrando un equipo interdisciplinario. Así fue como, con la ejecución del proyecto de investigación "Evaluación de las Estrategias Empresariales en el MERCOSUR mediante el análisis de los contratos", iniciamos en el año 2001 nuestra primera experiencia de investigación formalizada con un equipo multidisciplinario integrado por físicos, abogados y matemáticos.

La preocupación por la formación de recursos humanos del área de las ciencias sociales en las técnicas de cuantificación y prospección y los del área de las exactas en las cualitativas, nos ha llevado a fomentar la integración del equipo con investigadores jóvenes. Entre ellos, la primera persona proveniente del campo de las Ciencias Jurídicas que ha accedido a una beca la CIC –actualmente en la etapa de perfeccionamiento-.

EL PUNTO DE PARTIDA

En el actual contexto de la denominada "Sociedad de la Información", las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones –TICs- están introduciendo cambios significativos en todos los ámbitos de la vida en sociedad. Es así que, en un mundo globalizado, impactan fuertemente sobre la economía, las empresas, el estado y los individuos.

Las PyMEs

Las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones ofrecen a sus usuarios beneficios y ventajas que, en el caso de las empresas tienen efectos tanto en lo organizacional —en términos de facilitadores del propio funcionamiento interno de la propia empresa y de realización de las actividades que vienen impuestas desde los poderes públicos (pago de impuestos, obtención de certificados, etc.)-como en la inserción en el mercado.

Sin embargo, los empresarios pyme, en general, muestran falta de interés y conocimiento de las herramientas, su utilidad y modo de implementación, de lo que resulta cabal ejemplo la escasa o nula

** Abogada. Docente-Investigadora, UNLP –FCJyS y FCE-. nolivera@econo.unlp.edu.ar

^{*} Dra. en Física. Investigadora Principal CIC, FI UBA. aproto@fi.uba.ar

¹ Acreditado en el Programa de Incentivos al docente-investigador bajo el código 11 J 055 y ejecutado en el Instituto de Integración Latinoamericana, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, UNLP.

presencia activa de las pymes en Internet en relación a la magnitud del sector en el mundo real². Por este motivo los sitios se encuentran muchas veces desactualizados, con información no veraz (con las serias implicancias jurídicas negativas para el empresario que ello conlleva –por ejemplo: el carácter vinculante de una oferta desactualizada, por el simple hecho de no poseer un plazo de caducidad, conforme lo estipula la ley 24240, de defensa del consumidor-). Asimismo, por lo general se trata de páginas incapaces de servir como sostén del comercio electrónico o del e-business, sin un soft específico para comercializar y carecen de todo tipo de amparo legal.

La causa de la situación descripta, en principio, pareciera estar:

- más en la falta de conocimiento -de parte de estos actores del mercado- tanto de las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías como del marco jurídico que les es aplicable,
- que en la inadecuación de ambos o alguno de ellos para satisfacer las necesidades empresariales.

La complejidad de los negocios

Por otro lado, el uso de las TICs incrementa la complejidad de los negocios. La noción de 'business complexity' surge en la década de los '90 y, como resultado de esta nueva óptica de los negocios, se reconoce la naturaleza compleja de las organizaciones empresariales; se comienza a definir y desarrollar nuevas herramientas que permitan medir —cuantificar— el nivel de complejidad de la organización, y lo que es aún más importante, cómo describir esa complejidad.

Un aspecto importante, al momento de considerar la 'business complexity', es entender cuáles son los factores que influyeron en la incorporación de la noción de complejidad en la descripción de las organizaciones.

Básicamente hay dos factores –interrelacionados- que contribuyeron a este proceso:

- Por un lado, la globalización, definida como la movilidad de bienes, servicios, tecnología, fuentes de trabajo y capital entre las diferentes partes del mundo.
- Pero, lo que es aún más grave, la globalización conduce a un proceso de toma de decisiones muy veloz a nivel del individuo, que si bien puede estar asistido por nuevas tecnologías es, en definitiva, quien toma la decisión final.

Es decir que, si bien un negocio transnacional que aumenta las posibilidades comerciales, puede abaratar costos en mano de obra, por otro lado, da lugar a relaciones laborales y comerciales entre diferentes culturas que modifican la organización original, complejizando su estructura para manejar la diversidad -en el sentido de abarcar nuevas formas de trabajo- de su producción y empleados.

El establecimiento de comunicaciones peer-to-peer -entre pares-, vía mails, llamados telefónicos, voice mail, acelera la solución de las situaciones coyunturales. Este hecho introduce una cuestión en la que no todos los analistas acuerdan: ¿se está produciendo un proceso de horizontalización en la toma de decisiones? ¿Son las organizaciones menos jerárquicas? La evidencia parece indicar que actualmente las organizaciones son menos jerárquicas, y con mayor organización en red, con conectividad directa entre especialistas de diferentes áreas o departamentos y menor participación de las jerarquías en la acción diaria. La aparición de nuevas formas de organización nacidas de las necesidades del marco de trabajo -auto-organización- obviamente confirma que las organizaciones son tratables como sistemas complejos —en tanto la noción de complejidad está asociada a la descripción de un dado sistema-.

² LIPSKIER Natalia, OLIVERA Noemí L. y PROTO Araceli N. El comercio electrónico en el MERCOSUR. La cuestión vista desde las Pymes. Ponencia. Comisión 3. Primer Congreso Internacional del MERCOSUR "Desde el MERCOSUR a la Patria Grande", La Plata, abril de 2004, http://www.colproba.org.ar/mercosur/41.asp

EL PROYECTO

Este estado de cosas torna, por tanto, imprescindible:

- a) el señalamiento de los requerimientos de un marco jurídico que garantice seguridad jurídica a los usuarios:
- b) la cuantificación del impacto de su uso en la calidad de los negocios;
- c) el uso de herramientas técnicas seguras y
- d) la formación de recursos humanos con formación interdisciplinaria, que les permita abordar tanto la cuestión jurídica, cuanto la complejidad de las TICs.

En pos de la consecución de estos objetivos, en el año 2004 iniciamos "Las PyMES entre las TICs y el Derecho. Un análisis desde la complejidad", proyecto que explora las tensiones entre las exigencias del marco jurídico aplicable al quehacer empresarial —comercial, tributario, etc.- y las posibilidades que ofrecen las TICs, así como la actitud de los empresarios hacia la incorporación y utilización de estas tecnologías y los avances en materia de e-gov.. En un año de trabajo, esta investigación nos ha permitido producir interesantes avances⁴.

En estos días hemos comenzado, asimismo, la ejecución del proyecto "Marco Jurídico, Complejidad de la Información y Cuantificación del Impacto en el Uso de TICs" -PICT 2003 02-13533-, que prevé el otorgamiento de becas, con lo que esperamos ampliar el elenco de los recursos humanos formados para el trabajo interdisciplinario en esta área.

³ Acreditado en el Programa de Incentivos al docente-investigador bajo el código 11 J 072 y ejecutado en el Instituto de Integración Latinoamericana, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, UNLP.

⁴ Entre ellos, los presentados en el del Workshop sobre "Marco Jurídico de la Sociedad de la Información" (RNPI 314588, titulares PROTO A. N. y OLIVERA N. L.), realizado el 23 de Septiembre de 2004, en carácter de evento relacionado al Simposio de Informática y Derecho, 33 JAIIO - SID 2004, 23-24 de Septiembre 2004 Famaf, Universidad Nacional de Córdoba. Argentina. http://www.cs.famaf.unc.edu.ar/33jaiio/, se publicaron en el Journal Informática y Sociedad, Vol.1 N°2, http://www.itba.edu.ar/capis/jis/

OLIVERA Noemí L. y PROTO Araceli N. Hacia un Marco Jurídico Eficiente para la Sociedad de la Información.

OLIVERA Noemí L., PROTO Araceli N. y LICEDA Ernesto. En Torno al Derecho del Creador de Software Open Source. LIPSKIER Natalia Celina. ¿Hay que Guardar los E-Mails por 10 Años?

FERNÁNDEZ Marianela Emilia. El Leasing como Alternativa para el Equipamiento Informático de las Empresas Pyme. MENNUCCI Luis Alejandro. ¿Se Puede Impugnar un Aplicativo de la DGI?.

ASEF Natalia. Una Mirada sobre la Posibilidad de la AFIP para Aplicar las Facultadas de Verificación y Fiscalización sobre Operaciones Comerciales Efectuadas Virtualmente.

Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICs en la Argentina Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina – 14 y 15 de Abril de 2005

AREA TEMATICA

Educación Universitaria: Formación de tutores y utilización de entornos de aprendizaje.

Autores

Mirtha E. GIOVANNINI. <u>Títulos</u>: Analista Universitaria de Sistemas – Especialista en Docencia Universitaria, ambos de la U.T.N. F.R.Resistencia. <u>Centro</u>: Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia - <u>Dirección</u>: French 414 Resistencia – Chaco. <u>e-mail</u>: giovannini@frre.utn.edu.ar – Tel./Fax: 03722-432683 – int. 219

Liliana CUENCA PLETSCH. <u>Títulos</u>: Ingeniera en Sistemas de Información, egresada de la U.T.N. F.R.Re– Magister en Informatica y Computación, egresada de la U.N.N.E. F.A.C.E.N.A. <u>Centro</u>: Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia - <u>Dirección</u>: French 414 Resistencia – Chaco. e-mail: <u>cplr@frre.utn.edu.ar</u>. Tel./Fax: 03722-432683 - int. 219

María del Carmen MAUREL. Títulos: Profesora en Ciencias de la Educación, egresada de la U.N.N.E. Facultad de Humanidades – Posgrado en Formación de Tutores <u>Centro</u>: Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia - <u>Dirección</u>: French 414 Resistencia – Chaco. e-mail: mmaurel@frre.utn.edu.ar. Tel./Fax: 03722-432683 - int. 219

Alejandra CERNADAS. <u>Títulos</u>: Ingeniera en Sistemas de Información, egresada de la U.T.N. F.R.Re. <u>Centro</u>: Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia - <u>Dirección</u>: French 414 Resistencia - Chaco. e-mail: <u>macernadas@frre.utn.edu.ar</u>. Tel./Fax: 03722-432683 - int. 219

Ing. Jorge ROA. <u>Título</u>: Ingeniero en Sistemas de Información, egresado de la U.T.N. F.R.Re. <u>Centro</u>: Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Resistencia - <u>Dirección</u>: French 414 Resistencia - Chaco. e-mail: jorge@inter-nea.com.ar. Tel./Fax: 03722-432683 - int. 219

TÍTULO

Formación de tutores y utilización de entornos de aprendizaje

RESUMEN DEL TRABAJO

1. Introducción

El objetivo del trabajo es dar continuidad al Sistema de Tutoría no presencial mediante el uso de un Campus Virtual implementado durante el ciclo 2004 para el ingreso a la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN-FRRe.

La propuesta se fundamenta en la interacción docente-alumnos a través de tutorías, evaluaciones y herramientas colaborativas complementarias al dictado de clases y para permitir el acceso a alumnos distantes geográficamente. Para que esta comunicación se establezca, es necesario crear elementos mediadores entre el docente y el alumno, apuntando a que los medios no sean simples ayudas didácticas sino portadores de conocimiento.

Estos encuentros virtuales utilizan para el desarrollo de la aplicación la infraestructura tecnológica existente en la UTN - FRRe, como prototipo, pretendiendo lograr progresivamente la aplicación a las distintas ofertas educativas de nuestra universidad y poder llegar a la educación a distancia como una estrategia educativa basada en la aplicación de las tecnologías de la información y comunicaciones salvando los inconvenientes de infraestructura, distancias, tiempo o factor económico de los estudiantes.

2. Identificación de los destinatarios

El área de influencia de la Facultad Regional Resistencia de la U.T.N. abarca básicamente a las provincias de: Chaco, Formosa, Corrientes y Misiones, en menor medida el Norte de Santa Fe. (Región Nordeste).

Gran parte de la población se halla geográficamente dispersa y/o alejada de los grandes Centros de Formación.

Numerosos posibles alumnos no concurren a la Universidad por los altos costos que esto implica para sus familias (gastos de traslado, estadía, etc.); otros hacen el esfuerzo, invierten, en algunos casos infructuosamente ya que transcurridos algunos meses o, en algunos casos, uno o dos años, deben abandonar la carrera y regresar a sus lugares de origen debido a problemas económicos. Tal es el caso de alumnos cuyas familias han disminuido su poder adquisitivo por pérdida de empleo de alguno/s de sus integrantes o bien, en estos últimos años, como consecuencia de la grave crisis económica por la que atraviesa el país.

Se da también el caso de alumnos que para evitar regresar a sus lugares de origen sin el anhelado título, deciden incorporarse al mercado laboral. Algunos lo logran, ya sea a través de pasantías
ofrecidas por la Universidad o bien por ofertas externas. Estos alumnos, por lo general, disminuyen
su rendimiento académico extendiendo la duración de la carrera de dos a cuatro años en promedio.
Algunos abandonan la carrera debido a las exigencias laborales y, cuando, varios años después,
deciden retomar los estudios se encuentran con que los planes de estudio han cambiado y deben
cursar más asignaturas que las que tenían previsto o bien que la aprobación de asignaturas pendientes se les hace muy dificil debido a que los programas han cambiado. Otro aspecto importante es la
interferencia entre las responsabilidades laborales y las exigencias de la Universidad, ya que la asistencia a clases, teóricas y prácticas, es obligatoria en la U.T.N.

Por otro lado, si la población destinataria sigue creciendo, como lo ha hecho los últimos años, la Facultad Regional Resistencia no podrá albergar a todos con la capacidad operativa existente. Aún con la efectivizacion de las obras de infraestructura previstas para el corto plazo, se verá desbordada en infraestructura y en su porte edilicio.

El Proyecto Institucional de la Facultad Regional Resistencia, dependiente de la Universidad Tecnológica Nacional, establece como metas:" Lograr una profunda renovación interna que nos fortalezca y prepare para producir los cambios en la sociedad a la que pertenecemos. Brindando a la Institución nuestra mente, nuestra personalidad y nuestra presencia para dar respuestas concretas, actuales y consistentes a las necesidades que se presentan...."

El mismo proyecto establece como nuevos desafios a considerar " ... el desfinanciamiento de las Universidades y el crecimiento de la matrícula en las carreras de grado..." y como propuesta en el área Académica, entre otras, "... Adecuar la planta docente y la cantidad de alumnos por curso y el espacio físico, a los lineamientos del Diseño Curricular vigente y a los indicadores para la acreditación, y Analizar estrategias de ingreso para que en las carreras superpobladas se oriente a los ingresantes a la disponibilidad de recursos en el marco de la legislación vigente...."

Por un lado está planteada la necesidad de buscar soluciones a los siguientes problemas: desgranamiento y deserción.

Por otro lado, el propósito de la Facultad de atender a las demandas regionales y a demandas propias como lo son la insuficiencia de infraestructura y recursos materiales, humanos y económicos y el aumento de la matrícula en algunas carreras como es el caso de Ingeniería en Sistemas de Información.

La implementación de sistemas no presenciales de educación, acorde a las características y posibilidades de la región y de la Facultad Regional Resistencia contribuirá a lograr un doble propósito: por un lado atender a la demanda en este sentido y, más importante aún, atender a la solución de problemas planteados al interior de la Institución, como es la gran cantidad de alumnos en los primeros años de algunas carreras y la atención de los alumnos ingresantes en el Seminario Universitario, para el ingreso a la Universidad.

3. Antecedentes

Desde el año 1998 en la Facultad Regional Resistencia se implementó el Ingreso con examen eliminatorio. Las materias que se dictaban eran: *Matemática* e *Introducción a la Universidad*.

En el año 2000, para el ingreso a la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información (I.S.I.), se reemplazó *Introducción a la Universidad* por *Introducción a I.S.I.*.

Para el ingreso 2002 se elaboró material de estudio en CD para esta última asignatura, el cual fue desarrollando teniendo en cuenta los criterios de diseño para educación no presencial.

Para el ingreso 2005 se incorporó el uso del Campus Virtual para las actividades tutoriales, tanto para alumnos que se inscribieron bajo la modalidad a distancia como para aquellos que recursaron la asignatura. Este Campus también se incorporó, a partir del ciclo lectivo 2004, al dictado del primer año de la Licenciatura en Tecnología Educativa, carrera que se cursa en forma semipresencial o a distancia.

Para la materia del Seminario Universitario el acceso al Campus no fue obligatorio. Para el caso de la Licenciatura, algunas materias lo establecieron como obligatorio.

El Campus utilizado es el Moodle, el cual fue modificado según requerimientos particulares de las áreas usuarias.

4. Proyecto

Respecto de la experiencia realizada para el ingreso 2005 se verificó que la no obligatoriedad conspiró contra el éxito de la misma. Otro factor importante es el hecho de que estos alumnos pueden inscribirse en cualquier momento, despues de iniciadas las clases presenciales del turno Agosto-Noviembre, pero sólo pueden rendir en el turno Enero-Febrero, lo cual dilata la iniciación del alumno en el estudio de las materias.

En cuanto a la implementación en la Licenciatura la situación es diferente, ya que los alumnos cursaron accediendo regularmente al Campus, cumplimentando las actividades en fecha y forma, participando de los foros y del chat estipulado, y los docentes pudieron evaluar su desempeño a través de este entorno de aprendizaje. Cabe aclarar en este punto que los alumnos de esta carrera tienen títulos docentes terciarios o títulos intermedios de 4 años, por lo cual las características de los destinatarios de la oferta difieren del grupo anterior.

A partir del presente ciclo lectivo se ha decidido modificar algunos aspectos operativos del proyecto referido al desgranamiento en la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, a efectos de realizar una implementación gradual: en el primer año se aplicará al ingreso, en el segundo año a materias de 1er. nivel con bajo porcentajes de retención. En función de los resultados se decidirá el mantenimiento en ambos niveles y su implementación en niveles superiores.

Los objetivos fijados para las tutorías son:

- Individualizar a los alumnos para atender sus dificultades particulares de aprendizaje, y así reducir la tasa de reprobados en el Seminario Universitario de *Introducción a I.S.I.*
- Participar de la actividad orientadora cuando se ocupa de prestar apoyo a los estudiantes en aquellos ámbitos que se relacionan, por ejemplo, con la orientación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, la toma de decisiones académicas y profesionales e incluso cuestiones personales siempre que estas influyan en la trayectoria universitaria.
- Apoyar y fortalecer los procesos de aprendizaje e investigación de los estudiantes.
- Acercar la universidad al entorno geográfico del alumno que opta por la modalidad a distancia y ofrecer una solución a la escasez de infraestructura edilicia, sin disminuir la calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

El primer año del proyecto contempla que para el ingreso 2006 se establezca la obligatoriedad del acceso al Campus de los alumnos que opten por la modalidad a distancia y la posibilidad de ser

evaluados en igualdad de oportunidades que los alumnos presenciales. Los recursantes no podrán cursar la asignatura en forma presencial, serán considerados alumnos a distancia.

Para el segundo año se prevé incorporar a la experiencia las tutorías para alumnos recursantes de las asignaturas de 1er. año de I.S.I. que presentan el mayor porcentaje de desgranamiento: *Algoritmos y Estructura de Datos* y *Arquitectura de Computadoras*. Se analizará la incorporación de materias correspondientes al área Ciencias Básicas.

4.1. Descripción del primer año del proyecto

Los profesores Tutores realizarán las funciones de orientación, asesoramiento y evaluación, guiando el autoaprendizaje e incentivando a los alumnos en su estudio independiente. La acción tutorial se realizará, para el caso de la asignatura "Introducción a la Ingeniería en Sistemas de Información", mediante el acceso al Campus Virtual. No se descarta la posibilidad de fijar dos encuentros presenciales para aquellos alumnos con nula o escasa participación en el Campus.

Este proyecto contempla varias etapas, algunas ya en pleno desarrollo:

- 1. La selección y capacitación de nuevos docentes tutores.
- 2. La designación del/los administradores del Campus.
- 3. Selección del material y carga del mismo al campus.
- 4. Planificación de los eventos tanto evaluativos, como los foros y debates.
- 5. Inscripción a tutorías de los alumnos que opten por la modalidad a distancia y de los recursantes y su correspondiente asignación al docente-tutor.
- 6. Confección de la base de datos de alumnos tutorizados para el seguimiento y evaluación.

Para la tarea de capacitación el Grupo está integrado por dos docentes especialistas en tutorías a distancia mediante la utilización de entornos virtuales.

La detección de alumnos recursantes como los que opten por la modalidad a distancia se avizora desde el momento de la inscripción del aspirante en la base de alumnos existentes a la fecha.

La planificación de la acción tutorial es responsabilidad del equipo del proyecto, así como del seguimiento y evaluación de la misma y la selección de los materiales; contándose con un grupo de alumnos-becarios para la carga de dicho material al campus.

Con respecto a la confección de la base de alumnos, se prevee utilizar la existente en una primera etapa e ir incorporando las modificaciones necesarias para un uso más eficiente de la información contenida en ella. Esta base de datos permitirá analizar la evolución de estos alumnos a lo largo de la carrera. La base de datos del material obligatorio y complementario está en etapa de realización.

Se preveen indicadores cuantitativos, a los efectos de comprobar la eficacia del uso de tutorías virtuales.

El punto álgido del proyecto es, a nuestro entender, la designación y capacitación de los tutores, dado que consideramos que su función es primordial.

El Proyecto Institucional de "Tutorías" inaugura una nueva forma de trabajo del docente, quien deberá incorporar a su función de enseñar una determinada disciplina, la preocupación integral por el alumno: por su trayectoria educativa, sus necesidades e intereses, su relación con el grupo de pares, su integración a la institución. A nivel universitario el Proyecto de "Tutorías" hoy, apunta, sintéticamente, a *mejorar la retención, la convivencia y el rendimiento académico de los alumnos*. Ésos son sus tres pilares fundamentales.

La "retención" hace referencia a la capacidad de la institución para mantener a los alumnos que se han incorporado a ella, mediante la implementación de estrategias que eviten la deserción.

El término "convivencia" abarca todos los aspectos que tienen que ver con las relaciones interpersonales, tanto en el grupo de pares como en los vínculos con el resto de los miembros de la institución y de la sociedad en general. No se reduce a la "disciplina" y al sistema de sanciones, aunque éstos forman parte de ella, más bien apunta a la consolidación de la armonía y a potenciar la red de contención que ejercen los grupos y las instituciones.

El "rendimiento académico" está ligado a la calidad y se manifiesta en los resultados de la educación. Las estrategias se orientan a optimizar el proceso de enseñanza y de aprendizaje para evitar, o por lo menos controlar, la reprobación de asignaturas, la repitencia y la posible deserción de los alumnos.

Tal es así, que en el primer acercamiento del Profesor Tutor con cada alumno en forma individual, luego, por su puesto, de su presentación grupal, la indagación debe apuntar a la captación de "indicadores de riesgo de fracaso escolar", que den cuenta del grado de vulnerabilidad educativa de cada uno. Este primer contacto individual con los alumnos conviene siempre que esté mediado por una entrevista inicial (estructurada o semiestructurada), que precederá a la ficha de seguimiento, la cual lo acompañará durante todo su trayecto por la institución.

"La tutoría entendida como apoyo docente de carácter individual para los estudiantes de educación superior es uno de los mecanismos más importantes para la transformación del proceso educativo".

4.2. Descripción de la provección del segundo año del provecto

Entre los planes de mejora institucionales figura la implementación de un Programa para aumentar la retención en las carreras de Ingeniería dictadas en la Facultad.

Dicho programa será llevado a cabo, a partir del presente año, por la Dirección de Planeamiento Académico a la cual pertenecen dos integrantes del proyecto que estamos presentando.

El programa prevé una investigación exploratoria durante el primer año de implementación a efectos de determinar las causas probables del desgranamiento y deserción de los alumnos.

Las conclusiones del primer año de aplicación de dicho Plan y la experiencia que nuestro grupo recoja de la aplicación del proyecto de Tutorías en el Seminario Universitario permitirá delinear la estrategia para la implementación en el primer nivel de la carrera de ISI y, eventualmente, extender a las demás carreras de grado que se dictan en la Facultad.

Para definir las asignaturas críticas de la carrera, se implementará un proyecto de Data Mining en el Java Lab dependiente del Departamento de I.S.I., mediante el cual se trabajará sobre la base de datos de Alumnado a efectos de buscar patrones relacionados con el desgranamiento en las carreras de Ingeniería.

Este proyecto será la prueba piloto para una posterior implementación del mismo a todas las asignaturas en una primer fase de las materias del primer año de la carrera y en forma paulatina a los restantes niveles, produciéndose un seguimiento del rendimiento académico de los alumnos desde su ingreso, hasta su egreso formal de la institución.

Bibliografía

- Cabero Julio (2000). "Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación". Ed.Síntesis Educación.
- Escamilla de los Santos, José G.(2000) "Selección y uso de Tecnología Educativa". Ed. Trillas.
- García Aretio, Lorenzo (1994) "Educación a distancia hoy". Ed. UNED. España

Documentos:

- Fainholc Beatriz y Derrico Evelia. "Hacia una evaluación diferente para cursos On Line de formación docente". CEDIPROE - Argentina.
- Santángelo, Horacio Nestor. "Un modelo de enseñanza no presencial, basado en nuevas tecnologías y redes de comunicación para la Universidad Tecnológica Nacional". Centro de Planeamiento Tecnológico y Teleeducación "El Centro". Rectorado U.T.N. Año 2000

Sistemas Tutoriales Inteligentes Aplicados a Dominios de la Ingeniería

C.R. Huapaya¹, G.M. Arona¹ y F.A. Lizarralde¹

(1) Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ingeniería. Juan B. Justo 4302

TE. 0223 4816600. Mar del Plata. Provincia de Buenos Aires. Argentina

(e-mail: huapaya@fi.mdp.edu.ar, grarona@fi.mdp.edu.ar, flizarra@fi.mdp.edu.ar)

Resumen

Nuestra propuesta se focaliza en el uso de los Sistemas Tutoriales Inteligentes como complemento de la actividad enseñanza/aprendizaje. Particularmente, estudiamos la interacción del estilo de enseñanza del profesor y las preferencias de aprendizaje de los estudiantes. Estos sistemas computacionales se caracterizan por poseer el material instruccional separado de la especificación de cómo y cuando puede ser usado y re-usado de manera múltiple. El sistema consta de tres modelos principales para representar y manipular el dominio, el comportamiento del estudiante y el conocimiento pedagógico apropiado. El modelo del dominio contiene los tópicos que el profesor desea enseñar. El modelo del estudiante sostiene el progreso individual en el aprendizaje de cada alumno. El modelo pedagógico es responsable de las decisiones instruccionales del sistema. Este último modelo está compuesto por cuatro capas, cada una de las cuales presenta crecientes niveles de adaptación al estado de conocimientos de los estudiantes. La interacción de estos tres modelos crea el comportamiento inteligente del sistema. Nuestro aporte a estos sistemas es la ampliación de su arquitectura con un modelo del instructor, a fin de adquirir el perfil de los profesores que interactuarán con los estudiantes a través del STI.

1 El problema a tratar

El conocimiento experto instruccional de un STI posee diversas fuentes y no existe acuerdo sobre cual de ellas es la más apropiada (Du Boulay 2001). Entre las fuentes podemos nombrar a maestros humanos experimentados, teorías de diseño instruccional, la observación de los estudiantes, teorías de aprendizaje y teorías creadas a la medida de casos particulares. Particularmente, hemos trabajado con las experiencias personales recabadas de los profesores de la Facultad de Ingeniería de la UNMdP.

La competencia en la enseñanza de un sistema tutor computacional es todavía un aspecto importante que ha tenido un desarrollo moderado (Ohlsson 1987). La principal crítica pone de manifiesto el *rango limitado* y la poca *adaptabilidad* de las acciones tutoras en comparación con la riqueza de las tácticas de los maestros humanos.

Por otro lado, la necesidad de un cambio positivo hacia una educación activa, participativa y creativa en ingeniería ha sido señalado en la literatura (Felder 1988, Chi 1998, Atanas 2003). La nueva modalidad se concentra en modificar el contexto del aprendizaje y en consecuencia mejorar el contexto de la enseñanza tradicional.

Generalmente, los cursos dados por la Universidad ponen un mayor énfasis en el entendimiento de grandes cantidades de información en lugar de enfatizar su aplicación a diversos problemas. Los conocimientos anteriores se controlan a través de cursos anteriores (pre-requisitos). La tendencia de los cursos tradicionales universitarios es la entrega de la misma información de la misma manera a todos los estudiantes. Asociadas a estas limitaciones, se observa que los estudiantes difieren en sus características personales, en el esfuerzo que emplean en cada curso, en el tiempo que le dedican, etc.

Podemos identificar, estilos de enseñanza de los profesores, estilos de aprendizaje de los estudiantes y frecuentemente una interacción conflictiva entre ellos. A fin de estudiar este problema nos fijamos las siguientes metas:

- 1. Estudiar los perfiles de los instructores.
- 2. Estudiar estilos de aprendizaje de los estudiantes y su compatibilidad con los perfiles anteriores.

Con estos objetivos a la vista, estamos analizando un modelo de enseñanza/aprendizaje especializado, para luego, encontrar los perfiles de educadores de ingeniería argentinos y proponer un modelo de estrategias tutoriales acorde. A fin de tratar, en parte, la problemática presentada, centrada en la relación comunicacional del STI con sus usuarios, se propone un modelo del instructor explícito.

Hemos considerado que este conocimiento pedagógico, cimentado en educadores experimentados y familiarizados con situaciones reales, es un material enriquecido y muy útil para construir un modelo pedagógico adaptado a nuestro ámbito cultural.

2 Qué es un Sistema Tutorial Inteligente

Un Sistema Tutorial Inteligente (STI) (Wenger 1987, Murray 1999) es una herramienta cognitiva. El término inteligente se refiere a la habilidad del sistema sobre *que* enseñar, *cuando* enseñar y *como* enseñar imitando la actividad de un profesor real. Para lograrlo, un STI debe identificar las fortalezas y debilidades de un estudiante particular a fin de establecer un plan instruccional que será consistente con los resultados obtenidos. Debe encontrar la información relevante sobre el proceso de aprendizaje de ese estudiante (como estilo de aprendizaje) y aplicar el mejor medio de instrucción según sus necesidades individuales.

Modelo del dominio

Modelo pedagógico

Modelo del estudiante

INTERFAZ

ESTUDIANTE

INSTRUCTOR

FIGURA 1: ARQUITECTURA BASICA DE UN STI

La arquitectura básica (ver figura 1) de un STI consta de componentes para modelizar el conocimiento a enseñar (plasmado en el **modelo del dominio**), el seguimiento de la actividad del

estudiante (o **modelo del estudiante**), el conocimiento pedagógico (que será plasmado en un **plan instruccional**), y la **interfaz** de comunicación (con el estudiante y con el profesor).

Una vez elegido el tópico que un estudiante determinado debe aprender, comienza una sesión tutorial donde el STI entrega el material instruccional siguiendo los lineamientos que el modelo pedagógico y su instructor verdadero decidieron para él (ella). Asimismo el plan instruccional considera las características personales de la estudiante a fin de adaptar apropiadamente la enseñanza del tópico a su perfil.

3 Modelo del dominio de un STI

Hemos elegido los *mapas conceptuales* (Jonassen, 1997) para modelar el dominio por considerarlos apropiados para alcanzar una representación flexible y re-usable. La representación usa un grafo donde los nodos son conceptos y las relaciones entre ellos son los arcos.

El modelo semántico que el diseñador produce desde su mapa conceptual puede ser trasladado al material instruccional, por ejemplo, en la forma de vínculos semánticos los cuales vistos como interfaz gráfica reflejan el mapa conceptual del experto. Por este motivo, el estudiante asimila el conocimiento estructural reflejado en los vínculos mientras navega el sistema de información usando dichos vínculos. Se ha separado el conocimiento inmerso en los tópicos de la experticia requerida para enseñarlo a fin de alcanzar una mayor flexibilidad en la representación del dominio. Sin embargo esa separación no inhabilita una relación dinámica entre ellos.

Cada nodo se identifica por el nombre del tópico (ver figura 2). También posee un tipo de tópico y se han considerado las siguientes categorías: *hechos*, *conceptos y procedimientos*.

Se ha diseñado otras características a fin de capturar el conocimiento experto del autor: *nivel de importancia* que sirve para asignar una jerarquía al tópico (muy importante, importante, no importante) y el *nivel de dificultad*, el cual es una medida cualitativa de la dificultad de aprendizaje del tópico (difícil, regular, fácil).

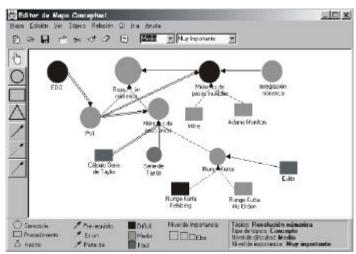


FIGURA 2: EDITOR DEL DOMINIO

Las relaciones, representadas por arcos dirigidos, enlazan uno o más nodos y tienen un significado específico. Se han considerado las siguientes relaciones: *pre-requisito*, *es-un y parte-de*.

4 Modelo del estudiante

El modelo del estudiante es una descripción declarativa de las características de las actividades de aprendizaje de los estudiantes (Sison 1998). Es un tema controvertido. No hay consenso sobre el contenido que debe contener. Sin embargo, el STI necesita información sobre el aprendiz a fin de planificar apropiadamente la sesión tutorial. Nuestro sistema usa un *modelo overlay* básico (Carr 1977) el cual registra el entendimiento del sistema sobre el conocimiento que el estudiante posee del tópico. En este esquema, la respuesta del estudiante es analizada para evaluarla convenientemente. Este modelo puede ser aplicado cuando el conocimiento experto puede ser fragmentado en unidades pequeñas. Un registro es guardado con las habilidades que un estudiante determinado ha alcanzado. Este registro se usa para decidir si el estudiante ha aprendido el tópico o no

El modelo del estudiante trata la *caracterización del estudiante* (datos personales y perfil del estudiante), conocimiento (almacenamiento de los temas ya conocidos, objetivos instruccionales adquiridos, equivocaciones cometidas y material didáctico usado) y *comportamiento* (información de la última sesión). El modelo se ha organizado en dos módulos principales: carácter del aprendiz y sesión del estudiante, el primero se refiere a las características personales y la evolución del conocimiento del estudiante, el segundo se refiere a la sesión en totalidad y su análisis posterior

5 Modelo pedagógico

El módulo ha sido dividido en cuatro capas a fin de construir las estrategias tutoriales. Cada una de las capas manipula diferentes niveles de adaptación. La capa de adaptación a nivel macro depende tanto de los tópicos a enseñar y de los Objetivos Instruccionales a alcanzar. Además se ha incluido una teoría pragmática de instrucción: CLAI (Cognitive Learning from Automatic Instruction) (Arruarte1996). En la capa intermedia de adaptación, se fijan las características del grupo de estudiantes siguiendo las decisiones del autor/instructor. En la capa micro de adaptación las estrategias tutoriales adaptan la enseñanza según las características de cada estudiante y un fragmento de conocimiento específico de temas de ingeniería.

6 Modelo del instructor

Un autor, el creador de un STI específico en un dominio particular, suele encontrar varias dificultades cuando desarrolla un STI (por ejemplo, qué criterio usar para considerar que un tópico determinado ha sido aprendido o cuál es la granularidad apropiada de las estrategias tutoriales), en consecuencia puede dar información inconsistente a la herramienta que se traducirá en un comportamiento problemático del STI producido. En este punto se debe considerar como crucial el nivel de experticia del autor. Sin embargo, el problema principal aparece cuando un instructor debe interactuar con el STI producido por otro autor. Si el instructor real no lo acepta, no lo usará apropiadamente en una clase real. Esto nos lleva al problema de la adaptación las estrategias tutoriales incrustadas en la planificación instruccional y su asociación con las tácticas pedagógicas del instructor, i.e., como adaptar esas estrategias a los estudiantes reales.

En muchos STIs el *modelo del instructor* está implícitamente incluido y solo recientemente ha sido desarrollado explícitamente (Virvou 2001). La actividad de un instructor involucra tanto conocimiento sobre el tema del dominio como sobre la pedagogía propia de esa área del conocimiento. A partir de la observación de la actividad de los instructores puede deducirse que la funcionalidad aportada por este modelo comprende los siguientes aspectos:

- 1. Mejoramiento en la adaptación y realismo de las estrategias tutoriales.
- 2. Provisión de ayuda inteligente individualizada para el autor/instructor.
- 3. Refinamiento en el diseño de STIs particulares.

- 4. Aliento a instructores novicios para que se involucren en el diseño de sistemas tutoriales
- 5. Mejoramiento en la coordinación y cooperación entre varios instructores durante la creación del mismo STI.
- 6. Registro de la actividad de cada instructor.

Un autor/instructor, cuyo nivel de experiencia puede ser muy variado, puede comenzar proponiendo un curso inicial, donde inicializa las estructuras básicas de los modelos del *dominio* y el material instruccional asociado, *estudiante* (grupo de estudiantes que tomarán el curso), parámetros del *plan instruccional* (pedagogía del tema del curso). Puede elegir el propuesto por el modelo pedagógico. El curso resultante será revisado posteriormente, tanto por el mismo instructor como por otros.

Si el nuevo instructor posee un nivel superior de experticia, puede mejorar el diseño del curso. Si por el contrario, su nivel es inferior, puede aprender sobre desarrollo de cursos tutoriales inteligentes. I.e., el diseño e implementación de un STI queda sometido a un proceso de *refinamiento iterativo*, cuyo resultado será alcanzar sistemas tutoriales de mayor calidad, incentivando la cooperación de los autores.

El modelo del instructor examina la actividad de cada instructor asi como la de los estudiantes a fin de verificar la eficacia de las estrategias tutoriales del plan instruccional. El resultado de ese análisis contribuye a mejorar el conocimiento pedagógico del sistema a través del modelo propuesto.

7 Conclusión

La inclusión del modelo del instructor mejora el comportamiento global de un sistema tutorial. Se puede enriquecer la interacción con los usuarios del sistema y las relaciones con los otros modelos del STI. La inspección de la actividad detallada del estudiante por parte de su instructor agrega realismo a la actividad tutorial computacional y da lugar a una importante retroalimentación sobre las estrategias tutoriales. Asimismo el análisis detallado del dominio por varios instructores contribuye a su mejor construcción.

8 Referencias

- Arruarte A., Fernandez-Castro I., Ferrero B. & Greer J. (1996). The CLAI Model: A Cognitive Theory of Instruction to Guide ITS Development. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, (7), 277-314.
- Atanas A. (2003) Final undergraduate project in engineering: towards more efficient and effective tutorials. European Journal of Engineering Education. 28 (1), 17-27.
- & Carr y Goldstein (1977). Overlays: A theory of modeling for computer aided instruction. M.I.T., AI-memo 406.
- Chi M., Siler S., Jeong H., Yamauchi T. y Hausmann R. (2001) Learning from human tutoring. *Cognitive Science*. (25), 471-533
- Du Boulay B., Luckin. Modelling human teaching tactics and strategies for tutoring systems. *International Journal of Artificial Intelligence in Education.* (12) 235-256.
- Felder, R.M. y L.K. Silverman, (1988) Learning and Teaching Styles in Engineering Education, *Engineering Education*, (78) 674-681.
- Jonassen, D., Reeves, T., Hong N., Harvey, D. Y Peters, K., (1997). Concept Mapping as Cognitive Learning and Assessment Tools. Journal of Interactive Learning Research. (8) 289-308.
- Murray T. (1999) "Authoring Intelligent Tutoring Systems: An Analysis of the state of the art". International Journal of Artificial of Artificial Intelligence in Education. (12) 98-129.
- Ohlsson, S. (1987) Some Principles of Intelligent Tutoring en Lawler & Yazdani (Eds.) Artificial Intelligence and Education, Volume 1. Ablex: Norwood, NJ, 203-239.
- Sison, R. y M. Shimura. (1988) Student modeling and Machine Learning Int. J. of Artificial Intelligence in Education, (9), 128-158
- Wirvou M y Moundridou M.(2001) Adding an Instructor Modelling Component to the Architecture of ITS Authoring Tools. International Journal of Artificial of Artificial Intelligence in Education. (12) 185-211.
- Wenger E. (1987). Artificial Intelligence Tutoring Systems. Los Altos CA, Morgan Kauffmann

Una experiencia de Blended Learning en la asignatura "Sistemas Distribuidos" en la Sede Ushuaia de la UNPSJB

Guillermo Feierherd, Beatriz Depetris {feierherdge, depetrisb}@ciudad.com.ar Grupo de Investigación en Tecnología Informática Aplicada (GITIA), Facultad de Ingeniería, UNPSJB (Sede Ushuaia)

Armando De Giusti(degiusti@lidi.info.unlp.edu.ar)
Instituto de Investigación en Informática LIDI (III LIDI), Facultad de Informática, UNLP

RESUMEN

La realidad impone que las Universidades, especialmente las Nacionales que funcionan mayoritariamente con fondos públicos, deben considerar y potenciar lo que Pablo Vain [1] ha llamado "pertinencia social", concepto que se refiere al grado de correspondencia que existe entre los fines perseguidos por las instituciones y los requerimientos de la sociedad en la cual están insertas.

Por otra parte, en esta era centrada en el conocimiento y caracterizada por el explosivo crecimiento, tanto del ritmo de generación de los mismos como del de la demanda por adquirirlos, las instituciones de Educación Superior se han visto fuertemente afectadas.

La necesidad de adaptarse a estas nuevas exigencias las ha llevado a la búsqueda de nuevos procesos de enseñanza y de aprendizaje que les permitan dar una respuesta más satisfactoria a la demanda social.

En ese proceso de búsqueda, las TICs, ampliamente utilizadas en distintos ámbitos para contribuir al desarrollo de variadas actividades, han sido aplicadas a los tradicionales procesos de Educación a Distancia. Esto ha llevado a que los mecanismos de Educación a Distancia, mediados ahora por entornos virtuales, se constituyan en la principal alternativa de solución. No obstante, vale recordar lo afirmado por Coraggio: "A la revolución tecnológica le corresponde en el campo educativo una revolución pedagógica". [2]

Así, muchas instituciones universitarias están desarrollando experiencias nuevas en el campo de la enseñanza introduciendo en ellas las TICs, tanto para aumentar su oferta educativa como para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En este artículo nos concentramos en una experiencia concreta con alumnos de grado realizada durante el año 2004 en la asignatura Sistemas Distribuidos, correspondiente al último año de la Licenciatura en Informática de la Facultad de Ingeniería (Sede Ushuaia) de la UNPSJB.

Introducción.

En regiones aisladas, de las que Ushuaia es un caso particular, se conjugan un número de dificultades para poder llevar adelante el dictado de carreras universitarias garantizando un adecuado nivel académico. Estas podrían resumirse en:

- Baja densidad poblacional
- Distancia respecto de los grandes centros urbanos
- Escasez de recursos humanos entrenados para la docencia
- Aspectos socio-económicos de la población.

Cuando en el año 2001 se decide la implementación de la Licenciatura en Informática en la Sede Ushuaia, complementando así los estudios de pregrado de Analista Programador Universitario, sabíamos que uno de los problemas a enfrentar era el dictado de algunas asignaturas de los últimos años, pues requerían docentes con experiencia y trayectoria que no poseíamos en la Isla.

La solución que la Universidad contempla para estas situaciones es la contratación de profesores visitantes, lo que ya se venía realizando en otras Sedes académicas de la Patagonia.

Problemática.

Este mecanismo, concebido para ser utilizado por un período acotado durante el cual el docente visitante no sólo dicta la materia para la que fue designado sino que además forma los docentes destinados a reemplazarlo, enfrenta en nuestro caso grandes inconvenientes:

- 1) La dificultad para encontrar y reclutar profesionales locales a fin de formarlos como profesores universitarios que, en un plazo razonable, estén en condiciones de reemplazar al visitante.
- 2) Los costos de traslado, que por las características de la actividad debe hacerse inevitablemente por vía aérea, y de estadía de los profesores visitantes.
- Las responsabilidades que los profesores visitantes, elegidos normalmente de un grupo de docentes e investigadores prestigiosos de otras Universidades Nacionales, tienen en sus lugares de radicación.

Como consecuencia inmediata de los dos últimos factores enumerados la frecuencia de las visitas suele ser escasa y su duración restringida.

Agregado al primer elemento, se produce una situación que genera dificultades adicionales a las propias del aprendizaje, al obligar a un ritmo de estudio marcado por las discontinuidades: actividades intensivas durante la visita del profesor, normalmente de varias horas diarias durante dos o tres días consecutivos, sucedidas por períodos prolongados en los que el alumno queda librado a su propia disciplina para continuar con la lectura de los textos recomendados por el profesor y a sus propias habilidades para resolver los problemas que esta lectura le plantea.

Motivación del trabajo.

Los problemas mencionados admiten, como es obvio, distintas soluciones.

Una, trivial, sería la de incrementar el volumen de recursos económicos disponibles para mejorar el mecanismo vigente de profesores visitantes, aumentando la cantidad de estos, la frecuencia de sus viajes y la duración de sus estadías. No obstante, en el contexto actual, caracterizado por las fuertes restricciones presupuestarias que enfrentan las instituciones universitarias públicas, dicha alternativa resulta inaplicable.

Deben buscarse, en consecuencia, otras soluciones. Afortunadamente las tecnologías actuales de la información y las comunicaciones proveen abundantes herramientas para atacar situaciones problemáticas con características como las mencionadas. De hecho, existen antecedentes de su aplicación exitosa en proyectos mucho más ambiciosos que las modestas experiencias que encaramos en la Sede Ushuaia [3].

Educación a Distancia.

En sus orígenes el objetivo de los procesos de Educación a Distancia tuvo una función democratizadora: llevar el conocimiento a lugares alejados y a personas que tenían dificultades para adaptarse a las exigencias de los clásicos sistemas presenciales. Posteriormente, y en especial en la educación superior, el aumento de la demanda le impuso un nuevo objetivo: disminuir la cantidad de alumnos que concurren a las instituciones, desbordando muchas veces la capacidad de las instalaciones. No obstante, el objetivo democratizador permanece vigente.

En el caso que nos ocupa ese objetivo democratizador se concreta en la posibilidad de recurrir a profesores especializados en distintos temas, aún cuando no estén radicados en la localidad o región en la que se asienta la institución y disminuyendo los inconvenientes ya mencionados del mecanismo de profesores visitantes.

Si bien desde sus orígenes una característica distintiva de la educación a distancia es que está centrada en el alumno y que fomenta en el mismo un aprendizaje activo, los avances tecnológicos permiten alternativas de mediación superadoras de las clásicas, simulando situaciones que se

aproximan lo máximo posible al mundo real. Así, recurriendo a mecanismos de comunicación sincrónicos y asincrónicos que destruyen las barreras del tiempo y del espacio, facilita que el docente acompañe a sus alumnos en el complejo proceso de adquisición de conocimientos.

En el estado actual la educación a distancia está indiscutiblemente ligada a las tecnologías de Internet y a su representante más significativo: la World Wide Web, o simplemente, la Web. Además, hoy no resulta razonable pensar en el uso de los distintos mecanismos disponibles en la Web sin recurrir a lo que denominamos una plataforma para educación a distancia.

Plataformas de educación a distancia

Una plataforma de educación a distancia (o un entorno de educación a distancia) es una aplicación basada en la Web que, mediante la integración de distintas herramientas disponibles en ella (páginas web, correo electrónico, chat, foros de discusión, etc.), construye un espacio virtual de trabajo con fines educativos.

La plataforma permite organizar y distribuir el trabajo al presentarse organizada en distintos subsistemas (coordinación, evaluación, producción de materiales, administración, etc.) a la vez que permite definir distintos tipos de actores (administradores, profesores, tutores, auxiliares, alumnos, etc.) con sus correspondientes atribuciones y obligaciones.

Una plataforma presenta, como mínimo, las siguientes ventajas:

- 1) El uso de las herramientas en forma integrada permite registrar las distintas intervenciones realizadas por los alumnos y los docentes, facilitando a los docentes el seguimiento y la evaluación del proceso de aprendizaje.
- 2) Se favorece la interacción entre alumnos y docentes tanto como la que pueden realizar los alumnos entre ellos.
- 3) Se modifica el paradigma educativo con el corrimiento del énfasis de la enseñanza al aprendizaje, desplazando el centro de la actividad formativa al alumno, logrando un mejor desempeño y su participación constante en el proceso educativo poniendo en práctica las habilidades y destrezas alcanzadas en el campo cognitivo.
- 4) Facilità el aprendizaje individual y grupal.
- 5) Permite alternar momentos de trabajo centrado en lo conceptual con acciones prácticas, en forma más flexible en lo atinente a tiempo y espacio.
- 6) Al suministrar una interfase estandarizada facilita la concentración del alumno en los aspectos propios de cada curso, evitando las distracciones producidas por las distintas estructuraciones de los sitios, los distintos formatos de página, etc. Es decir, una vez que se ha tomado un curso basado en una plataforma todos los demás siguen patrones similares. Obviamente, esta estandarización favorece también a los docentes responsables de la preparación y el seguimiento de los cursos, permitiéndoles concentrarse en los aspectos pedagógicos.

Blended Learning

Como sucede habitualmente, cada nueva tecnología suele generar, especialmente en aquellos que no la dominan, expectativas infundadas sobre las posibilidades que ofrece para solucionar algún tipo de problema.

Así, con la aparición de una nueva tecnología, se produce una primera fase en la que se supone que la misma es capaz de resolver la totalidad de los inconvenientes de un determinado campo y debe, consecuentemente, reemplazar a todas las tecnologías anteriores. Podemos llamar a esta fase la fase optimista.

A poco andar, al comprobarse que las soluciones mágicas no se han producido, sobreviene una fase detractora, en la que se responsabiliza a la tecnología por no haber cumplido con los imposibles exigidos.

Finalmente, si la tecnología aún está vigente y no ha sido reemplazada por otra, puede producirse una fase realista, en la que se reconocen sus posibilidades y limitaciones y se fundan sobre ella expectativas razonables.

En el campo de la educación, donde las fases anteriores pueden observarse recurrentemente, Internet debe verse como una de tales tecnologías. No es una panacea universal que pueda reemplazar todo lo que hasta ahora se está haciendo en torno a educación, pero sus posibilidades de contribuir a solucionar muchos de los problemas que la educación plantea son enormes. Cabe acotar que los procesos de enseñanza y de aprendizaje son particularmente complejos, y no ha surgido aún –y probablemente nunca lo hará— una tecnología que resuelva todos los problemas asociados a los mismos [4].

Por eso, desde una postura realista deben evaluarse tanto las posibilidades de Internet como las barreras que dificultan su uso. Así, a los muchos beneficios asociados a la educación a distancia basada en la web por los partidarios de la misma, se contraponen un número importante de barreras para su uso. Estas barreras afectan a los alumnos, pero también a los docentes y a las instituciones [5].

Como consecuencia de este análisis de posibilidades y barreras, resulta que la mejor forma de utilizar una tecnología en estos procesos es combinándola con los anteriores.

Esta nueva visión, síntesis que combina las alternativas presenciales y no presenciales vistas durante mucho tiempo como antagónicas [6], se ha dado en llamar blended learning.

Distintas pueden ser las variantes de blended learning. En algunas instituciones se entiende por tal la obligación de los estudiantes de tomar, de la totalidad de los cursos de una carrera, parte en forma presencial y parte totalmente a distancia. En otras, se combinan en un único curso instancias presenciales como no presenciales [7].

Nuestra experiencia

La asignatura Sistemas Distribuidos es cuatrimestral y forma parte del 4º (y último) año de la Licenciatura en Informática que se dicta en la Sede Ushuaia. Como lo expresamos anteriormente, debido a la especificidad de sus contenidos y a lo reciente de la implementación de la Licenciatura, la misma está exclusivamente a cargo de un profesor visitante.

El primer dictado (durante el 2003) puso en evidencia los problemas causados por las discontinuidades en los procesos de enseñanza y de aprendizaje propias del régimen de los profesores visitantes: un encuentro presencial mensual de tres días consecutivos y el uso casi exclusivo de actividades ligadas a los encuentros presenciales. A las dificultades habituales en estas situaciones se le sumaban algunas propias de alumnos avanzados, todos con actividad laboral, para los cuales la pérdida de una instancia presencial significa, prácticamente, la pérdida de la asignatura.

A principios del año 2004 los autores de este artículo participamos de un seminario de Educación a Distancia, a cargo de docentes de la Maestría en Tecnología Informática Aplicada a la Educación dependiente de la Facultad de Informática de la UNLP. Dicho Seminario se desarrolló bajo la modalidad Blended Learning, combinando instancias presenciales con no presenciales para las que se recurrió al uso de la plataforma WebInfo. [8]

Pudimos así experimentar las hasta ese momento teóricas ventajas de esta modalidad, que por una parte conserva las virtudes de los encuentros presenciales, (que hasta el momento, no pueden ser reemplazados por ninguna de las tecnologías disponibles en la Sede Ushuaia), y por la otra facilita la continuidad de las actividades no presenciales, centradas en el proceso de aprendizaje más que en el de enseñanza y que exigen la participación activa por parte del alumno.

Nos pareció entonces oportuno replicar nuestra experiencia aplicándola al dictado de la asignatura en cuestión, durante el segundo cuatrimestre de ese año.

Así, el desarrollo de la materia incluyó los habituales encuentros presenciales (tres días de duración aproximadamente cada 30 días) y otras actividades basadas en la plataforma, con obligaciones que deben cumplimentarse dos veces a la semana. Estas últimas incluyen actividades asincrónicas (participación en los foros y preparación de material o respuesta a cuestionarios que deben remitirse vía mail) y sincrónicas (encuentros en salones de chat para debatir algún tema en particular).

Conclusiones

Las experiencias realizadas hasta ahora en Ushuaia, en las que se han combinado actividades presenciales y no presenciales, han sido altamente satisfactorias, ya que:

- las actividades planeadas y realizadas a través de la plataforma WebInfo han obligado a los alumnos a mantener una continuidad en el tema que, en experiencias anteriores, había sido peligrosamente afectada.
- han posibilitado extender el curso, favoreciendo la maduración de conceptos y mejorando, en consecuencia, los resultados alcanzados.
- los alumnos se han involucrado activamente en el uso de la plataforma y no han tenido mayores dificultades para hacerlo.
- los alumnos han adquirido las competencias indispensables para el aprendizaje continuo, las que les resultarán sumamente útiles para su futuro desempeño profesional.
- se ha potenciado la relación docente alumno
- facilita que el profesor se involucre fuertemente en el proceso educativo, permitiendo ampliar sus roles docentes, que ahora han incluido los de guía y facilitador.

Creemos entonces que al menos en nuestro caso el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza ha sido cumplido.

Referencias

- [1] Vain, P., "La evaluación de la docencia universitaria: un problema complejo", *Trabajo elaborado en el marco de la convocatoria organizada por CONEAU para la realización de trabajos Teórico-metodológicos sobre evaluación institucional universitaria*, 1998
- [2] Coraggio, J. L., "Reforma Pedagógica: Eje de Desarrollo de la Enseñanza Superior", *Documento de trabajo para el Rectorado de la Universidad Nacional de General Sarmiento*, 1994
- [3] Salinas, J., "Campus Extens: Un modelo de formación flexible en entornos virtuales", *Redes, multimedia y diseños virtuales*, 2000, pp. 661 678
- [4] Burbules, N., Callister, T., "Las promesas de riesgo y los riesgos promisorios de las nuevas tecnologías de la información en educación", Educación Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la Información, 2001
- [5] Feierherd, G., Depetris, B., Madoz, C., Gorga, G., "Las barreras en la educación superior no presencial", Proceedings del IX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACiC 2003), 2003, pp. 1272 - 1282
- [6] Mena, M., "La Convivencia Institucional de las Modalidades Presencial y a Distancia: ¿Competencia o Cooperación? ", Educación a Distancia en los 90: Desarrollos, Problemas y Perspectivas, 1994, pp. 140 148
- [7] Young, J. R., "`Hybrid´ Teaching Seeks to End the Divide Between Traditional and Online Instruction", *The Chronicle of Higher Education*, March 22, 2002
- [8] Sanz, C., De Giusti, A., Zangara, A., Gonzalez, A. Ibáñez, E., "Diseño de cursos no presenciales en un Entorno de Aprendizaje en la Web (WebLidi)", *Proceedings del IX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, 2003, pp. 73 – 79

Técnicas de Estudio aplicadas a Informática

Daniel Giulianelli, Elisa Marta Basanta, Guillermo Beneitez

Universidad Nacional de La Matanza Depto. Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas Florencio Varela 1903 – San Justo – Prov. Buenos Aires

Datos de filiación de los autores:

Beneitez Guillermo; DNI. 11.635.213; Tel: 4431-5752; e-mail: gbeneit@unlam.edu.ar Elisa Marta Basanta; LC. 5.966.688; Tel. 4488-5885; e-mail: ebasant@unlam.edu.ar Giulianelli Daniel; DNI 10.366.445; Tel: 4443-9031; e-mail: dgiulian@unlam.edu.ar

Resumen:

En este trabajo se presenta una evaluación del rendimiento de la aplicación de técnicas de estudio a la enseñanza de la Informática tanto para alumnos como para profesionales no docentes.

Keywords: Subrayado Elíptico, Notación Marginal, Sinopsis

OBJETIVOS

Brindar a los alumnos del curso de ingreso mecanismos que, de manera sistémica, faciliten la adquisición de conocimientos.

Brindar a los profesionales universitarios a cargo de los cursos (que no tengan capacitación docente) mecanismos que, de manera sistémica, faciliten la transmisión de conocimientos.

ACTORES INVOLUCRADOS

Docentes y alumnos de los cursos de Admisión del Seminario de Introducción a los Estudios Universitarios durante los períodos septiembre / noviembre de 2002, febrero / marzo de 2003 y setiembre / noviembre de 2003.

DESCRIPCION

En reuniones de cátedra de Introducción a la Informática de la carrera Ingeniería en Informática del Depto. de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Univ. Nac. De La Matanza, toda vez que se trataba el tema "evolución del proceso de enseñanza aprendizaje", era frecuente escuchar a los profesionales a cargo de esta asignatura del curso de ingreso, manifestar su disconformidad con la escuela media por la deficiente preparación que brindaba a sus egresados en aspectos fundamentales. Algunos comentarios recurrentes eran: no saben pensar, no razonan, no saben leer, no quieren asumir responsabilidades, y otros tantos adjetivos calificativos precedidos de la sílaba NO.

A su vez, la mayoría de los cursos se encontraban a cargo de alumnos de los últimos ciclos de la carrera de Grado de Ingeniería en Informática, cuya breve experiencia docente se basa en el desempeño como Auxiliares docentes en cátedras de la carrera.

En la búsqueda de soluciones para estos problemas, se evaluó material bibliográfico, ensayos realizados tendientes a brindar posibilidades concretas de facilitar la adquisición de conocimientos, etc.. Como resultado, encontramos un trabajo cuya autoría le corresponde a la Dra. Elisa Marta Basanta, a quien entrevistamos e interiorizamos respecto a nuestro propósito de acrecentar la calidad de transmisión de los conocimientos y la necesidad de alcanzar un

mayor rendimiento de los alumnos. La mencionada profesional entusiasmada con la idea, nos brindó muy valiosa colaboración en la concreción de la experiencia.

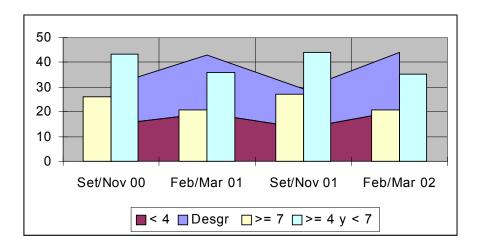
Entre otros aspectos, el material bibliográfico resultante "Técnicas de estudio aplicadas a Informática" se agregó con la autorización de su autora, como primer parte de la currícula de la materia.

La idea fue transmitida a los responsables a cargo de los cursos, expresando: "brindar herramientas a los alumnos para reforzar la formación secundaria". A su vez, se intentaba "poner un granito de arena en la formación docente de los responsables mencionados", sumándolos al proyecto para materializar la experiencia.

La experiencia, bajo ningún punto de vista pretendió formar docentes, simplemente brindar una serie de pautas respecto a líneas de trabajo a seguir para obtener mejores resultados de los que se venían observando.

En cursos de admisión precedentes a los mencionados, en la asignatura que nos ocupa, los resultados obtenidos fueron:

Período:	setiembre / nov 2000		febrero / marzo 2001		setiembre / nov 2001		febrero / marzo 2002	
	2000		∠001		∠001		2002	
	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad
Inscriptos		589		946		644		1028
Desgranamiento antes de evaluación	15,9	94	23,6	223	15,6	101	23,8	245
Notas mayores o iguales a 7	26,1	154	20,9	198	27	174	20,8	214
Notas entre 4 y 7	43,2	254	36	341	43,9	283	35,1	360
Notas menores que 4	14,8	87	19,5	184	13,5	86	20,3	209



La gráfica de estos guarismos nos muestra una evolución en los resultados obtenidos. Sin embargo, distaba mucho de los objetivos perseguidos por la Coordinación de la Asignatura.

Por estos motivos, y luego del análisis e investigación descriptos en párrafos precedentes, es que previó al curso de ingreso del período septiembre / noviembre del 2002, se distribuyó el material a los docentes a cargo de cursos.

Se concretaron reuniones respecto a como orientar a los alumnos en estas metodologías de estudio haciendo hincapié en las Técnicas de: Lectura Comprensiva, Toma de Apuntes, Subrayado elíptico, Notación marginal, Sinopsis y Resumen y Síntesis.

BREVE COMENTARIO SOBRE LAS TÉCNICAS DE ESTUDIO APLICADAS

Lectura Comprensiva.

Su aprendizaje requiere casi los mismos esfuerzos que el diálogo, porque debe constituirse en una deliberación permanente entre autor y lector: al autor debemos interrogarlo, y siempre en relación a nuestras experiencias y estructuras intentaremos adelantamos en las respuestas. Las diferencias deben seguir meditándose, e intentar al mismo tiempo buscar explicaciones para las mismas.

Lectura Veloz

Para poder ejercitarse en la técnica de la velocidad es importante aprender a concentrarse y concentrarse es dirigir su atención exclusivamente al texto que se lee, y paralelamente ir corrigiendo ciertos defectos de la lectura.

Toma de Apuntes

La toma de apuntes favorece el aprendizaje del tema expuesto y ejercita funciones mentales tendientes a agilizar el trabajo intelectual, porque un apunte bien tomado en clase obliga a una concentración permanente, de manera que ya no será el simple oír la exposición del profesor, se agrega el sentido de la vista y los respectivos músculos que intervienen para escribir.

Subrayado Elíptico

El objetivo del subrayado es destacar las ideas esenciales de un texto. Posteriormente, al leer únicamente lo subrayado se puede recordar el contenido de dicho texto. Es evidente que es una técnica que se perfecciona a partir de la práctica y su fundamento consiste en resaltar aquellas series de palabras que con una lectura posterior, reflejen los datos más relevantes

Notación Marginal

Leer el subrayado. Una vez realizado el subrayado elíptico en todos los párrafos, se deberá leer solamente lo subrayado, intentando sintetizar aún más el contenido seleccionado. Esta síntesis mental que elaboramos la expresamos lo mas brevemente posible y para ello utilizaremos el margen de la hoja sobre la que estamos trabajando.

Escribir inclinadamente. Se sugiere para la anotación marginal escribir en forma inclinada al texto. Podrán utilizarse abreviaturas, así como también distintos signos que hemos aprendido en matemática, biología, física, etc.

Titular el párrafo. La notación marginal consistirá en titular cada párrafo. Para ello utilizaremos una o más palabras que correspondan a la idea expresada en el párrafo.

Releer la notación. Cada dos o tres párrafos trabajados con notación marginal, es importante releer dicha notación y, si al hacerlo quedan dudas respecto al hilo conductor del tema, retroceder y comenzar nuevamente la lectura analítica.

La notación marginal debe permitir ver al golpe de vista la estructura temática del texto.

Sinopsis.

Concluido el subrayado elíptico y la notación marginal, se procederá a realizar la

sinopsis cuyo objetivo principal es el de facilitar las relaciones entre las ideas. En la sinopsis aparecen las ideas clasificadas o distribuidas por niveles de generalidad. Estas relaciones se representan mediante llaves, corchetes, flechas, etc.

Resumen y Síntesis

El resumen y la síntesis constituyen otras de las formas válidas para reducir un texto. Ambas tienen forma de prosa y se diferencian entre sí, porque el resumen se limita a abreviar la expresión lingüística suprimiendo todo lo que no sea lenguaje directo, informativo, pero respetando el lenguaje del autor y el orden del desarrollo de las ideas del mismo, mientras que la síntesis es una exposición abreviada de las ideas del autor pero con mayores libertades en cuanto al lenguaje que utiliza y a la estructura desde la cual desarrolla el tema, pudiendo incluso ser distinto.

Cuestionario.

Después que un texto ha sido analizado y sintetizado, habiéndose asegurado el lector la comprensión objetiva, corresponde someterlo a un juicio crítico, hay que valorarlo en sus principales aspectos sobre la base de interrogarlo y ponerlo a prueba.

Mapas Conceptuales.

El concepto de Mapa Conceptual puede ser definido como "el recurso esquemático que representa un conjunto de significados conceptuales incluidos en una estructura (jerárquica) de proposiciones" y se fundamenta "particularmente" en los siguientes principios teóricos del aprendizaje significativo.

Esquema.

Se trata de una representación gráfica que se caracteriza por mostrar la organización subordinada de las ideas, temas o puntos de vista entre sí.

Paralelo.

Esta técnica se utiliza cuando se pueden establecer comparaciones entre las características de distintos datos; acontecimientos; lugares; historias; etc.. Para elaborar un paralelo hay que leer comprensivamente tratando de establecer cuáles son las variables que comparten en común las situaciones a analizar.

Recursos Mnemotécnicos

Una vez aplicadas las técnicas citadas anteriormente, el esfuerzo por recordar el material leído disminuye; no obstante se pueden enunciar ciertas reglas complementarias para ayudar al proceso. Son aplicables para toda clase de contenidos, pero una de ellas es específica para recordar información como: lista de nombres, fechas, características, etc.

Diagrama de Redes o de Flujo.

Todas nuestras actividades diarias están comprendidas por una secuencia de instrucciones que permiten realizarse paso a paso con exitoso fin. El diagrama de redes o flujo como técnica de trabajo intelectual permite vislumbrar diacrónica¹ y sincrónicamente los hechos a estudiar.

REFUERZO DE CAPACITACIÓN

¹ Diacrónicamente: a través del tiempo.

Durante los meses de enero y agosto 2003 y enero 2004 con los docentes a cargo de cursos, se continuo trabajando en contenidos informáticos para la aplicación de las técnicas descriptas desarrollando una batería de trabajos prácticos que resultaban aptos para la aplicación de las técnicas de estudio que se deseaban transmitir.

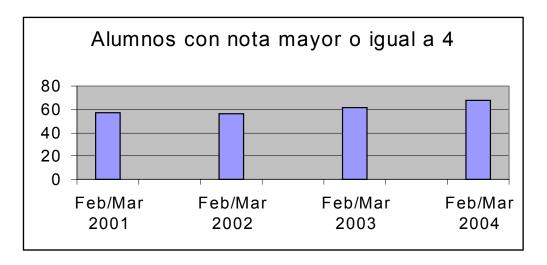
Los guarismos obtenidos en los períodos posteriores a la aplicación de estas técnicas en conjunción con los trabajos prácticos desarrollados fueron:

Período:	setiembre / nov		febrero / marzo		setiembre / nov		febrero / marzo	
	2002		2003		2003		2004	
	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad
Inscriptos		716		1174		764		1152
Desgranamiento antes de evaluación	13,9	100	20,9	246	14,1	108	18,3	211
Notas mayores o iguales a 7	28,9	207	23,9	280	26	199	27,9	321
Notas entre 4 y 7	44,9	322	37,7	443	46,1	352	39,7	457
Notas menores que 4	12,3	87	17,5	205	13,8	105	14	163

Otras estadísticas informan que el plantel de profesores a cargo de cursos en los períodos set / nov del 2002 a feb / marzo del 2003 se ha mantenido estable en un 77 %.-

CONCLUSIONES

Los resultados arrojados, nos permiten afirmar que la aplicación de estas técnicas ha tenido una especial significación en las aptitudes y actitudes pedagógicas de los responsables a cargo de los cursos y obviamente, un rendimiento notablemente superior en el alumnado.



La gráfica muestra que los mejores resultados se obtuvieron en la población que realizó los cursos de admisión en el período verano (febrero/marzo).

Plataformas de desarrollo para dispositivos móviles en la enseñanza de programación avanzada: una experiencia provechosa

Autores

Ing. Carlos Fontela

Departamento de Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires

Teléfono: 4343-2775 int 141; Fax: 4343-2775 int 140

Correo electrónico: cfontela@fi.uba.ar

Lic. Pablo Suárez

Departamento de Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires

Teléfono: 4343-2775 int 141; Fax: 4343-2775 int 140

Correo electrónico: psuarez@fi.uba.ar

Introducción

En los últimos años, en el curso de programación avanzada que hemos dictado en la Universidad de Buenos Aires, hemos venido utilizando para la práctica de la enseñanza de programación orientada a objetos diversos lenguajes y entornos de desarrollo. Estos lenguajes y entornos tuvieron siempre el denominador común de operar en computadoras personales. En el año 2004 se encaró la experiencia de realizar prácticas sobre plataformas para equipos móviles, lo cual ha resultado una experiencia positiva y ha permitido descubrir elementos acerca de la asimilación de nuevas herramientas por parte de los alumnos.

Objetivos de la materia y de los trabajos prácticos

La materia Algoritmos y Programación III que dictamos desde 1999 incluye principalmente programación orientada a objetos y programación en interfaces gráficas de usuario, además de algunos temas de programación avanzada, como concurrencia, aplicaciones distribuidas y otros.

Se pone especial énfasis en la separación de la presentación y la lógica de negocio, siguiendo a la arquitectura MVC (Model-View-Controller). También se trabaja la problemática de la persistencia de objetos y sus implicancias.

En la parte práctica de la materia se pretende que el alumno construya una aplicación más o menos real que cumpla con todos las reglas del arte que se enseñan en forma teórica. Para que analicen los pros y contras de estas reglas se los hace trabajar tanto en grupo como en forma aislada, y se le van proponiendo cambios al diseño a medida que el tiempo avanza.

Es importante aclarar que, en la resolución de los trabajos prácticos, los docentes del curso se esfuerzan por guiar a los alumnos, pero a su vez se trabaja evitar la homogeneidad de los trabajos presentados alentando a los alumnos a que sigan diferentes caminos y tomen sus propias decisiones acerca de los aspectos más importantes del diseño de las soluciones. De esta forma se obtiene una importante diversidad en las resoluciones, permitiendo tanto a docentes como alumnos verificar las ventajas y desventajas en cuanto al desarrollo, mantenimiento, extensibilidad e implementación de cambios en las soluciones propuestas.

Hace ya un tiempo que utilizamos para el desarrollo de los trabajos prácticos la plataforma Java de Sun Microsystems. A los alumnos se le daba libertad para utilizar el entorno integrado de desarrollo de su preferencia, como así también no utilizar ninguno. En general se trabajaba con la edición J2SE (Java 2 Standard Edition) del lenguaje.

La experiencia de 2004

En el año 2004, se requirió a los alumnos realizar una implementación del trabajo práctico principal en la edición de Java para dispositivos móviles, la denominada Java 2 Micro Edition (J2ME), en su configuración CLDC (Connected Limited Device Configuration).

Para hacer ver las ventajas de la separación de modelo y presentación, se decidió que la primer etapa del trabajo práctico se realizase en la plataforma de trabajo habitual, J2SE, sin tomar en cuenta las particularidades y limitaciones de J2ME/CLDC. En esta primer fase se desarrolló el modelo de objetos completo, del cual se comprobó su funcionamiento mediante el uso de pruebas unitarias (utilizando JUnit) y la implementación de una interfaz usuario básica de tipo consola.

Una vez estabilizado el modelo de datos, se introdujo a los alumnos a la plataforma J2ME, con sus limitaciones y particularidades. Para la compleción del trabajo los alumnos debían: en primer lugar, adecuar el trabajo hecho en la primer etapa para su funcionamiento en la plataforma para dispositivos móviles; en segundo, desarrollar una interfaz de usuario que se adaptase a la naturaleza variable de las interfaces de los dispositivos móviles; y finalmente, incorporar alguna forma de persistencia de los objetos de la aplicación.

Limitaciones de la plataforma: desafío y oportunidad de aprendizaje

Varias fueron los aspectos que representaron un reto para los alumnos.

Uno no menor, al pasar de la implementación J2SE a J2ME, fue el encontrarse que J2ME/CLDC no implementa las colecciones que la mayor parte de los alumnos habían utilizado en su modelo de objetos.

Este problema se resolvió en la mayor parte de los casos de forma constructiva, utilizando los conceptos de encapsulamiento aprendidos. Los alumnos se dieron cuenta, casi sin asistencia por parte de los docentes, que bastaba con desarrollar un nuevo paquete con las clases de colecciones que fueran necesarias, utilizando para su implementación los arreglos lineales que J2ME/CLDC provee, y asegurándose de implementar los métodos que ellos habían utilizado en su modelo con las especificaciones correctas. De esta forma, simplemente cambiaron el nombre del paquete que se invocaba sin necesidad de cambiar el código programado inicialmente.

En cuanto a la interfaz gráfica implementada, se requería que el trabajo práctico pudiera correr en cualquier dispositivo que cumpla con el perfil Mobile Information Device Profile (MIDP). Esto implicó la necesidad de implementar una interfaz que incluyera una determinado grado de variabilidad y adaptación automática a las características de particulares de los dispositivos dentro de las especificaciones básicas. Aquí les resultó de utilidad utilizar la arquitectura MVC.

Otra limitación que se encontraron los alumnos es que en el perfil MIDP no se pueden manejar los archivos de texto o binarios, sino que cuenta una limitada base de datos donde almacenar registros

con tipos de datos simples. Por ello, en la implementación de la persistencia, se vieron diferentes actitudes por parte de los alumnos. Algunos investigaron a través de internet las diferentes opciones para resolver persistencia de datos en dispositivos móviles, mientras que otros alumnos esperaron que el tema explicara en una clase y se diese una suerte de fórmula ad hoc de cómo resolver el tema. Como es habitual en la metodología de la clase, se orientó a los alumnos y se mostró un ejemplo de persistencia de datos para dispositivos móviles, pero sin resolver el problema particular del trabajo práctico asignado, para que los alumnos apliquen los conceptos expuestos en clase a sus trabajos.

Resultó muy interesante observar las diferentes actitudes de los alumnos en la resolución de temas particulares relacionados con la implementación de tecnologías que les son novedosas. Mientras algunos ya han adquirido la costumbre de investigar por sus medios la resolución de problemas particulares, otros esperan que la información sea impartida en las clases prácticas. Dada la importancia de que los alumnos adquieran la habilidad de obtener información en forma autónoma y la existencia de una gran riqueza de recursos para que los alumnos encuentren esta información, así como el hecho de que por ser una tecnología en evolución se observaban cambios durante el desarrollo del curso, se los alentó a buscar la información a través de recursos como foros, grupos de noticias, sitios oficiales de las organizaciones que producen la tecnología que están utilizando e incluso buscadores generales y especializados.

Conclusiones

En resumen, las ventajas más destacadas para la enseñanza que resultaron de la introducción de una plataforma para el desarrollo de aplicaciones para equipos móviles como una parte de la práctica de un curso de programación avanzada fueron:

- •La necesidad de adaptar un desarrollo a un entorno de recursos más limitados en comparación al utilizado para la resolución inicial fomentó la creatividad en la búsqueda de soluciones.
- •El tratarse de un área en pleno crecimiento permitió a los alumnos experimentar la rapidez de los cambios en la tecnología (de hecho, aparecieron nuevas versiones de J2ME durante el desarrollo del curso) y la necesidad de separar los conceptos fundamentales vistos en clase de los detalles cambiantes de las tecnologías utilizadas.
- •Introducirse a la implementación de una solución que se implementa sobre una interfaz visual que cumple con una serie de requisitos mínimos, pero cuyos detalles de implementación varían según el dispositivo sobre el cual se ejecuta el sistema desarrollado.
- •Incorporar una actitud de búsqueda de soluciones mediante la investigación, cosa que muchos alumnos aún no tenían incorporada.
- •Los alumnos pudieron observar que con una adecuada base conceptual no es difícil asimilar nuevas tecnologías en forma rápida y efectiva.

Otro tema a no menor a destacar es el haber llevado a los alumnos a adquirir habilidades en una tecnología que quizás no sea estudiada en otras materias durante la carrera y que se prevé será una habilidad muy buscada en el ambiente laboral y académico en un futuro cercano. El trabajo realizado en clase les permitirá encarar actividades relacionadas al desarrollo de software para dispositivos móviles con la confianza de que poseen los conocimientos para el trabajo con estas tecnologías y asimilar los cambios y avances que se produzcan en el futuro.

Impacto de las TICs en los procesos de Articulación, Ingreso y Aprendizaje universitario

María C. Madoz¹, Gladys Gorga², Armando De Giusti³ {cmadoz, ggorga, degiusti}@lidi.info.unlp.edu.ar

Instituto de Investigación en Informática LIDI ⁴ Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata.

Resumen

Se presentan los resultados obtenidos del seguimiento efectuado durante el año 2004 a alumnos del primer año de las Licenciaturas en Informática y en Sistemas de la Facultad de Informática de la UNLP.

La motivación principal ha sido la importante deserción que ocurre en el primer año de los estudios universitarios de Informática, por diferentes razones entre las cuales está el desfasaje entre la Escuela Media y la Universidad.

En los últimos años la Facultad de Informática ha trabajado en la utilización de TICs en procesos de Articulación y de Ingreso, buscando reducir el impacto de la deserción, a través de una mejor formación e información previa al inicio de los cursos regulares de primer año.

En particular en el año 2004 (sobre un total de unos 700 alumnos) ha habido diferentes subconjuntos: quienes realizaron un pre-ingreso articulatorio (voluntario, no presencial), quienes realizaron el ingreso presencial (con diferente nivel de evaluaciones) y la situación de los alumnos en los diferentes cursos de primer año (5 semestrales y 1 anual).

Este trabajo resume los datos y presenta algunas conclusiones preliminares.

Palabras Clave

Educación Semi presencial y a distancia – Articulación pre-universitaria – TICs y procesos de enseñanza y aprendizaje universitario –

¹ Profesor Adjunto D.E. Facultad de Informática UNLP.

² Profesor Adjunto D.E. Facultad de Informática UNLP.

³ Investigador Principal CONICET. Profesor Titular. Facultad de Informática UNLP.

⁴ III-LIDI - Facultad de Informática. UNLP - Calle 50 y 115 1er Piso, (1900) La Plata, Argentina.

TE/Fax +(54)(221)422-7707. http://www.lidi.info.unlp.edu.ar

Introducción

La iniciación de cualquier carrera universitaria, pero particularmente de una en Informática, representa para los alumnos un conjunto de dificultades que podrían sintetizarse en cinco puntos [Bra03]:

- **1-** Falta de una adecuada orientación vocacional: el alumno tiene una percepción equivocada o desconoce, tanto el tipo de estudios que va a realizar como las características de la actividad profesional.
- **2-** Falta de entrenamiento en pensar y en expresar rigurosamente conceptos: los niveles educativos anteriores se limitan -en general- a un rol informativo. Por su parte, el grado de conocimiento real alcanzado por el alumno es voluntario. Normalmente es escaso el énfasis puesto en entrenar adecuadamente al alumno en las funciones de interpretar, analizar y sintetizar. A su vez, la noción de abstracción resulta lejana a la clase de problemas que se le plantean.
- **3-** Dificultad de aprendizaje de los temas básicos: una cierta cultura general dificulta la motivación del alumno para el aprendizaje de los fundamentos teóricos básicos, los que normalmente requieren capacidad de abstracción y aceptación de reglas rigurosamente especificadas, capacidades y procesos que no forman parte de las costumbres de estudio adquiridas.
- **4-** Escasa valoración por el trabajo sistemático: el modo de trabajo de los niveles de la Educación General Básica y del nivel medio privilegia las soluciones inmediatas (intuición, prueba y error) al desarrollo deductivo (o bien inductivo) a través de un proceso de elaboración de resultados parciales que conduzcan a conclusiones.
- 5- Gran disparidad de conocimientos y formación previa: esta disparidad se aprecia no sólo en los conocimientos previos de temas específicos de la carrera universitaria elegida, sino en el enfoque general de la metodología de estudio o, mejor aún, de la metodología para interpretar, analizar y resolver problemas.

Normalmente frente a alumnos con estas dificultades, los primeros cursos de una carrera universitaria de Informática intentan introducir la programación estructurada (desde un paradigma imperativo), fundamentada en la expresión y especificación lógica de algoritmos. Una consecuencia indeseada del proceso es la alta tasa de deserción. [Inf05], [Inf95].

Objetivos buscados en el Curso de Ingreso

El ingreso tradicional a la carrera de Informática en la UNLP sigue un modelo de curso intensivo de seis semanas cuyos contenidos se pueden resumir en cuatro puntos: [Mat05]

--Una nivelación en Matemática Básica. (Matemática 0)

El alumno repasa los contenidos principales de la Matemática de los niveles anteriores. El curso incluye también una nivelación en Lógica, absolutamente necesaria porque no todas las currículas del nivel medio presentan este tema. Se trata de dar los elementos básicos para el desarrollo posterior de cualquier problema en términos informáticos, introduciendo al alumno en ejercicios donde el razonamiento es necesario para resolver problemas.

-- Conceptos de Organización de Computadoras

Se trabaja con definiciones y conceptos sobre informática, computadoras y su utilización. Se trata de que el alumno conozca los distintos elementos que permiten la interacción de la computadora con el

hombre y con otras máquinas, así como cuestiones relacionadas al funcionamiento de una máquina digital binaria (representación de números, aritmética binaria, errores).

-- Introducción a la descomposición de problemas y- Expresión de soluciones en un lenguaje algorítmico formal. (Expresión de Problemas y Algoritmos)

La parte esencial del curso es el análisis y descomposición de problemas, tratando de expresar su solución en términos algorítmicos (utilizando para ello desde el lenguaje natural a expresiones lógico-matemáticas). Asimismo se trabaja con un modelo de máquina abstracta que permita introducir los elementos básicos para el planteo de un algoritmo (secuencia, selección e iteración). La máquina (un robot) puede desplazarse en un contexto (ciudad) y es capaz de realizar algunas operaciones muy simples sobre elementos (flores, obstáculos) numerables. Esta herramienta permite presentar problemas de muy fácil interpretación y resolución, que sitúan al alumno frente a las estructuras de control de una forma natural, al mismo tiempo que le hacen comprender el concepto de dato y de variable.

Los contenidos expuestos sirven como base para alcanzar los objetivos de las asignaturas del primer año de las carreras de Informática, permitiendo así una adecuada articulación:

- ✓ Matemática 0 articula con los dos primeros cursos de Matemáticas (básicamente Álgebra y Análisis Matemático I)
- ✓ Conceptos de Organización de Computadoras articula con los dos primeros cursos de Organización de Computadoras y Arquitectura de Computadoras.
- ✓ Expresión de Problemas y Algoritmos articula con Programación de Computadoras (Anual).

Si bien los contenidos mencionados para el Ingreso resultan adecuados para establecer un nivel mínimo de conocimientos previos necesarios, no son fáciles de asimilar totalmente por la mayoría de los alumnos en función de su formación previa, de su entrenamiento de estudio previo, además de un contexto temporalmente breve (6 semanas de Curso de Ingreso), en el cual muchas veces no está cerrada la orientación vocacional del alumno.

Un primer análisis de los resultados de los alumnos en primer Año y su correlación con las evaluaciones del Curso de Ingreso (no eliminatorias) durante los años 1995-2001 tuvo dos datos significativos:

- ✓ El bajo porcentaje de alumnos que aprobaban los exámenes diagnóstico del Ingreso (entre un 15 y un 23 %).
- ✓ La muy alta correlación entre los alumnos "exitosos" en primer año con los que demostraban capacidad de asimilación en el Ingreso y al mismo tiempo la relación entre los que desertaban de la carrera y los que tenían los rendimientos más bajos en las pruebas diagnóstico del Ingreso.

Como consecuencia de los problemas mencionados en los puntos anteriores respecto de la transición Nivel Medio -Universidad, así como de la necesidad de lograr la nivelación de los conocimientos de los alumnos en un contexto motivador, se concluyó:

- La necesidad de los alumnos de disponer de información respecto de las características de la formación universitaria en Informática y del ejercicio de la profesión correspondiente a un graduado, a fin de colaborar en una elección fundada de la carrera universitaria a seguir
- La conveniencia de disponer de un *mayor tiempo* para la asimilación de los conceptos y la adquisición de metodologías de estudio.

- La importancia de lograr un proceso de articulación de conocimientos *antes de ingresar* a la Universidad, integrando esta actividad con el final de los estudios del nivel medio.
- La utilidad de sensibilizar al potencial alumno de Informática con el uso de tecnologías propias de la disciplina, *en un contexto organizado y sistemático*.

Todo esto llevó a planificar las actividades e instrumentos necesarios para permitirle al alumno realizar un curso *pre-universitario* con una modalidad no presencial, lo que a su vez le permitiría hacerlo con anticipación y desde su lugar de residencia, facilitando la autoevaluación sobre la elección realizada respecto de su carrera universitaria.

El objetivo de articular y orientar tempranamente condujo naturalmente a la utilización de TICs y en particular de recursos de Educación No Presencial para organizar estas actividades pre-universitarias en forma asincrónica durante el 2do. semestre del último año del nivel medio de los alumnos.

Las TICs y los instrumentos utilizados en la Facultad de Informática de la UNLP

La introducción de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la educación, ha abierto posibilidades en el área del aprendizaje, la investigación y en general en el proceso educativo tanto en la modalidad de educación presencial como no presencial.

En este sentido, en la actualidad la educación no presencial a través de Internet parece afianzarse como una alternativa o un recurso a la educación presencial, fundamentalmente en la formación de grado y postgrado. Nuestra intención ha sido extenderla a la formación de alumnos de pregrado de modo de favorecer la articulación entre el nivel medio y la Universidad.

Una breve síntesis de la aplicación de estas metodologías para los Ingresantes de Informática en la UNLP se puede resumir en:

- Curso de Ingreso Multimedial realizado durante el Ingreso 1998 que consistía en la entrega del material del Curso de Ingreso como un producto de software que aprovechaba los aspectos de los sistemas multimediales en el proceso educativo. [Bur 94] [Sha92] [Ber94] [Mad94].
- Curso de Ingreso Multimedial + Da Vinci, realizado durante el Ingreso 1999 y 2000, en el cual al curso de ingreso multimedial anterior, se incorporó el ambiente de Programación Visual Da Vinci. La misma tenía como objetivo facilitar la introducción de los conceptos de tipos de datos simples y las estructuras de control del paradigma procedural, aprovechando la ventaja de la visualización de la ejecución de la solución [Cha97].
- Material del Curso de Ingreso + Da Vinci, realizado durante el Ingreso 2001. En esta propuesta se realizan cambios e incorporación de nuevos contenidos y se agregan ejercicios resueltos de autoevaluación [Mat01].
- Material del Curso de Ingreso + Da Vinci, realizado durante el Ingreso 2002, en el cual a la propuesta anterior se le agregan consultas optativas utilizando correo electrónico para la comunicación entre tutores y alumnos. En esta propuesta los alumnos pueden realizar consultas respecto del material entregado [Mat02].
- Curso de Ingreso disponible en la plataforma (WebInfo) realizado durante el Ingreso 2004 y 2005, en el cual se pone especial énfasis a las tutorías virtuales y al seguimiento sistemático de las actividades del alumno [Mat04][Pro03][San03][San05][Tut04] [Web03].

Esta evolución de propuestas ha conducido a un curso de pre-ingreso a distancia (destinado a alumnos en el último año del nivel medio), en el cual los aspirantes a las carreras de Informática pueden acceder a los materiales del curso y a las tutorías para el seguimiento del mismo. Los alumnos deben realizar entregas parciales al finalizar cada uno de los módulos del curso y de aprobar el 60 % de ellas, queda habilitado para rendir un examen de Ingreso y en caso de aprobarlo permite al aspirante no asistir al curso de Ingreso en la modalidad presencial tradicional.

Independientemente, esta Facultad mantiene el Curso de Ingreso tradicional en modalidad presencial que tiene una duración de 6 semanas a partir de Febrero con examen obligatorio no eliminatorio para quienes cumplen el requisito del 80% de asistencia al mismo.

Seguimiento de los Alumnos 2004: Resultados y algunas conclusiones preliminares

En el año 2004 se ha hecho un seguimiento de los alumnos involucrados en los tres procesos: Pre-Ingreso a Distancia, Ingreso Presencial y Cursos regulares de primer año.

Entre los resultados más significativos merecen mencionarse:

- A pesar de la fuerte difusión entre las Escuelas de las cuales provienen los alumnos de Informática y de su carácter totalmente gratuito, el pre-ingreso a distancia recogió sólo un 15% de alumnos respecto de los posteriormente inscriptos en la Facultad. De estos alumnos alrededor de un 70% completó al menos las tareas de uno de los tres módulos propuestos y menos del 40% las tareas de los tres módulos del Ingreso.
- Más del 75% de los alumnos que completaron las tareas del pre-Ingreso a distancia, aprobaron las evaluaciones voluntarias previas al Ingreso presencial.
- Prácticamente el 100% de los alumnos que completaron el pre-Ingreso a distancia e hicieron el Ingreso presencial tuvieron exámenes diagnóstico satisfactorios.
- Solamente un 2% de los Ingresantes 2004 (13 alumnos) logró aprobar los cursos de las asignaturas de primer año no habiendo tenido calificaciones satisfactorias en el Ingreso o Pre-Ingreso.
- De los alumnos que superaron la prueba diagnóstica del Ingreso presencial el 63% aprobó las asignaturas correspondientes del primer Año.
- Globalmente debe separarse el fracaso en los cursos de primer año con la deserción: Si bien casi un 65% de los Ingresantes no logra aprobar los cursos de primer año, es notable que el rendimiento de quienes recursan es mejor (aproximadamente el 53% de los recursantes activos aprueba los cursos de primer año).
- La población del 2do. Año de las carreras de Informática queda constituída casi en partes iguales por Ingresantes (2004 en este caso) y Recursantes (Ingresantes 2003 en su mayoría).

Las conclusiones preliminares llevan a reforzar las actividades de articulación pre-universitaria, con empleo de tecnologías centradas en la WEB, con una tutoría lo más interactiva posible con el alumno y en lo posible en el marco de acuerdos formales con las Escuelas del nivel medio.

Por otra parte resultaría muy útil lograr una interacción con los recursantes, para identificar los factores de fracaso inicial y evitar su deserción luego del primer año.

Asimismo es de interés tener una actividad adicional con los alumnos con mejor rendimiento en el Ingreso, de modo de mantener su motivación.

Bibliografía

[Bra03] "Transformación de un curso presencial preuniversitario de Análisis y Expresión de Problemas a modalidad Semipresencial" Autores: Madoz, Gorga, Depetris, Feierherd. Trabajo publicado en III Congresso Brasileiro de Computação - CBComp2003. Brasil 2003.

[Cat04] Cátedra Programación de Computadoras. Informe del 1er cuatrimestre. Facultad de Informática. UNLP. 2004.

[Cha97] Champredonde R., De Giusti A. Design and Implementation of The Visual Da Vinci Language. Tesina de Grado, Facultad de Informática. UNLP.1997.

[**Deg01**] "Algoritmos, Datos y Programas con aplicaciones en Pascal, Delphi y Visual Da Vinci". De Giusti.Prentice Hall y Pearson Educación. ISBN 987-9460-64-2. 2001.

[Inf04] Informe de Dirección de Ingreso de la Facultad de Informática. UNLP.2004.

[Inf05] Informe de resultados para la Comisión de Enseñanza (1999-2005). Facultad de Informática, UNLP.

[Inf95] Informe de resultados de las Universidades Nacionales. Secretaría de Políticas Universitarias. Ministerio de Educación de la Nación. 1995.

[Mat01] Material de estudio para el Ingreso 2001. Facultad de Informática. UNLP. 2001.

[Mat02] Material de estudio para el Ingreso 2002 y 2003. Facultad de Informática. UNLP. 2002.

[Mat04] Material de estudio para el Ingreso 2004 disponible en WebInfo. Facultad de Informática. UNLP. 2004.

[Mat05] Material de estudio para el Ingreso 2005 disponible en WebInfo. Facultad de Informática. UNLP. 2005.

[Mon01] Monereo C. Sociedad del conocimiento y edumática: claves y prospectivas. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad de Barcelona. 2001.

[Pro03] Proyecto WebLIDI. Facultad de Informática. UNLP. 2003.

[San03] Sanz C., Zangara A., Gonzalez A., Ibañez E., De Giusti A. "WebLIDI: Desarrollo de un Entorno de Aprendizaje en la WEB". Proceeding WICC 2003, págs. 891-897. Tandil, Buenos Aires. Argentina. Mayo 2003.

[San05] Sanz C., Gonzalez A., Zangara A., De Giusti A., Ibáñez E., Iglesias L. "Entorno de aprendizaje WebINFO y sus posibilidades para el trabajo colaborativo". GCETE2005 - 13 al 16 de marzo de 2005. Brasil. http://www.copec.org.br/gcete2005/

[Sil00] Silvio J. La virtualización de la Universidad: como podemos transformar la educación superior con la tecnología. Ediciones IESALC/UNESCO. Caracas. 2000.

[**Tut04**] Tutoría Virtual realizada entre los meses octubre – diciembre 2003 para el ingreso 2004 en modalidad semipresencial. Informe Final. Facultad de Informática. UNLP. 2004.

[**Tut05**] Tutoría Virtual realizada entre los meses octubre – diciembre 2004 para el ingreso 2005 en modalidad semipresencial. Informe Final. Facultad de Informática. UNLP. 2005.

[Web03] Entorno de Aprendizaje Virtual WebInfo disponible en: http://eadweblidi.info.unlp.edu.ar

Otra bibliografía consultada

Beer, Valorie . "The Web Learning Fieldbook : Using the World Wide Web to Build Workplace Learning Environments". San Francisco, California (USA): Jossey-Bass / Pfeiffer. 2000.

Rosenberg, Marc. "E-learning. Estrategias para Transmitir Conocimiento en la Era Digital". Colombia: Mc Graw Hill. 2001.

IEEE Transactions on Education.

Tiffin, J., Rajasingham, L. "In Search on The Virtual Class. Education in an information society". New York, USA: Routeledge. 1995.

Herramientas de Comunicación Sincrónica Coordinada en Educación a Distancia

Guillermo Ricci¹, Cecilia Sanz², Armando De Giusti³ {gricci, csanz, degiusti}@lidi.info.unlp.edu.ar

Instituto de Investigación en Informática LIDI 4 Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata.

Resumen

Se presenta la definición y desarrollo de una herramienta (VM-LIDI) que permite generar reuniones virtuales con intercambio de mensajes de texto y audio, en las que se puede participar con diferentes

La investigación y desarrollo propuestos son una variante que parte del esquema de un "chat" sincrónico, adaptando las funcionalidades a reuniones de grupos de trabajo dentro de un proyecto, de una empresa o de una cátedra, estableciendo jerarquías y controlando el acceso a recursos (prioridades, habilitación para exponer, etc.).

El enfoque conduce a integrar esta herramienta específica con el ambiente de E-Learning WebINFO desarrollado en el III-LIDI, estableciendo una interfaz adecuada. De todos modos VM-LIDI puede utilizarse independientemente del entorno de E-Learning o integrarse a otra aplicación web.

Palabras Clave

Reuniones Virtuales – E-Learning – Entornos virtuales.

TE/Fax +(54)(221)422-7707. http://www.lidi.info.unlp.edu.ar

¹ Analista de Computación. Becario III-LIDI. Facultad de Informática UNLP.

² Profesor Adjunto D.E. Facultad de Informática UNLP.

³ Investigador Principal CONICET. Profesor Titular. Facultad de Informática UNLP.

⁴ III-LIDI - Facultad de Informática. UNLP - Calle 50 y 115 1er Piso, (1900) La Plata, Argentina.

Introducción

Sistemas de reuniones virtuales

Las reuniones virtuales son el nexo de un conjunto de tecnologías convergentes, que incluye espacios de trabajo ("workspaces"), mensajería instantánea (con detección de presencia y estado), alta seguridad y soporte para el proceso de reunión. Estas tecnologías proporcionan además los tres tipos de elementos interactivos de tiempo real (audio, video y datos) y generalmente ofrecen buenas interfaces de usuario [1][2].

Los sistemas de reuniones virtuales poseen ciertas características que los distinguen de otros tipos de sistemas de conferencia web o conferencia de datos:

- Integración de voz, datos y en algunos casos video
- Persistencia de contenido
- Detección de presencia y estado
- Alta seguridad
- Procesos de reunión efectivos
- Ambiente colaborativo orientado al proceso

Como ejemplos podemos mencionar a Centra y Horizon Wimba:

- ✓ Centra dispone de soluciones especializadas que ayudan a planificar, ejecutar y evaluar eficientemente los proyectos de cualquier organización [3]. Cuenta con una muy completa solución para aprendizaje colaborativo.
- ✓ Las soluciones educativas de Horizon Wimba permiten a los educadores dictar clases y reuniones online. Las mismas constan de dos herramientas: Live Classroom y EduVoice [4].

Reuniones virtuales en los ambientes de E-Learning.

Se consideran plataformas de E-learning a aquellas herramientas que combinan hardware y software para ofrecer todas las prestaciones necesarias para la formación basada en la Red. Se conoce como LMS (Learning Management System) al software encargado del control y administración de los cursos, que puede estar instalado tanto en el ordenador del usuario, como en un servidor interno de la empresa o en régimen de "alquiler" en un servidor externo perteneciente a otra empresa (ASP) [5][6][7].

En este escenario resulta de vital importancia la utilización de reuniones virtuales, ya que éstas permiten recrear la comunidad del aula en forma virtual.

Las reuniones virtuales facilitan el acceso a la información de forma rápida y atractiva introduciendo la interactividad como principal elemento [8][9][10][11][12].

Utilidades como el E-mail o aplicaciones de "instant messaging" (mensajería instantánea) o chats son económicas y efectivas, si sólo se necesita una simple discusión, pero son muy limitadas en cuanto a su capacidad de interacción en tiempo real. Por otro lado las reuniones virtuales permiten tener un moderador que controle los eventos que ocurren durante una reunión, dándole cierta organización a la misma, como por ejemplo darle la palabra a uno u otro participante, según éstos lo soliciten [13][14][15][16]. Esta última característica resulta de suma importancia al tratarse de reuniones con fines educativos, donde tal vez el objetivo de la reunión virtual sea presentar un tema dentro de un programa educativo y analizar las dudas de los alumnos o debatir acerca del mismo.

Objetivos del desarrollo de la herramienta VM-LIDI

- Diseñar e implementar una herramienta que permita generar reuniones virtuales moderadas o no de acuerdo a las necesidades de quien organiza la reunión. En las reuniones se deberá poder intercambiar mensajes textuales y de audio.
- Establecer una interfaz que permita la comunicación entre esta herramienta y aplicaciones web que requieran utilizar reuniones virtuales.
- Integrar la herramienta desarrollada a la plataforma de e-learning WebINFO

Este trabajo se encuentra en desarrollo y es parte de una Tesina de Licenciatura de la carrera de Licenciatura en Informática de la UNLP [17].

Integración de la herramienta VM-LIDI con el entorno WebINFO

WebINFO es un entorno web a través del cual se pueden mediar diferentes aspectos del proceso de enseñanza y de aprendizaje en el que se involucran alumnos y docentes.

Uno de los aspectos que WebINFO permite mediatizar es la comunicación, al momento el docente puede elegir incorporar a su curso una herramienta para el intercambio asincrónico de mensajes (Mensajería Interna), donde un alumno puede enviar un mensaje a su/s docente/s o a sus compañeros. Los destinatarios son elegidos por quien origina el mensaje. También pueden decidir incorporar una herramienta para generar foros de debate, con diferentes características. Esta herramienta también apunta a la comunicación asincrónica. La tercera herramienta de la que se puede disponer es una cartelera, donde los docentes pueden publicar las novedades del curso, agrupadas en por tema, y el alumno cuando ingresa al entorno puede ver las publicaciones que realizaron los docentes.

Una de las principales características de las propuestas educativas en modalidad no presencial es la interactividad, con lo cual todas aquellas instancias que ayuden a involucrar activamente al alumno en el proceso resultan beneficiosas en términos de su aprendizaje.

Las reuniones virtuales son de fundamental importancia para este tipo de experiencias, ya que el alumno puede vivenciar el contacto sincrónico con sus docentes y compañeros con distintas finalidades pedagógicas, y además resultan un elemento de motivación que debe ser privilegiado al momento de planificar la propuesta educativa [18][19].

El hecho que las reuniones virtuales puedan ser coordinadas favorece la organización y la profundización sobre la consigna de la reunión, ya que evita situaciones como el solapamiento de discursos/consultas, la desfocalización y/o distracción debido a la falta de "pautas para la participación" a las que el docente no está habituado a manejar con herramientas como los chats tradicionales.

Resultados actuales y Líneas de trabajo

Actualmente se cuenta con un prototipo en funcionamiento que consiste en una aplicación cliente desarrollada en Java que se conecta a una reunión en un servidor y permite intercambiar mensajes de texto entre los participantes de la reunión.

Esta aplicación está parametrizada para poder recibir los datos necesarios desde cualquier aplicación web que requiera utilizar reuniones virtuales.

El desarrollo de la herramienta se está llevando a cabo en el lenguaje Java, y hace uso del protocolo de mensajería instantánea denominado *Jabber*, que es un conjunto de protocolos open-source, estándar, seguro y gratuito que tiene múltiples implementaciones de clientes, servidores, componentes y librerías de código.

Se deja abierto el camino para otras posibilidades de extensión, como transmisión de video en tiempo real, proyección de archivos PowerPoint y la posibilidad de compartir archivos y aplicaciones.

Bibliografía

- [1] Hanna, Donald E et al "147 Practical Tips for Teaching Online Groups: Essentials of Web-Based Education." USA: Atwood Publishing.2000.
- [2] Beer, Valorie . "The Web Learning Fieldbook : Using the World Wide Web to Build Workplace Learning Environments". San Francisco, California (USA): Jossey-Bass / Pfeiffer. 2000.
- [3] Centra http://www.centra.com/
- [4] Horizon Wimba http://www.horizonwimba.com/
- [5] Rosenberg, Marc. "E-learning. Estrategias para Transmitir Conocimiento en la Era Digital". Colombia: Mc Graw Hill. 2001.
- [6] IEEE Transactions on Education.
- [7] Tiffin, J., Rajasingham, L. "In Search on The Virtual Class. Education in an information society". New York, USA: Routeledge. 1995
- [8] Silicon Chalk http://www.silicon-chalk.com/
- [9] Via3 http://www.viack.com/
- [10] ASAP http://convoq.com/
- [11] aveComm http://www.avecomm.com/
- [12] eCollaborate http://www.ededicated.net/ecollaborate.html
- [13] Click to Meet http://www.fvc.com/
- [14] NetMeeting http://www.microsoft.com/windows/netmeeting/
- [15] Lotus Sametime http://www.lotus.com/products/product3.nsf/wdocs/homepage
- [16] SmartMeeting http://www.smartmeeting.com/
- [17] Ricci, Guillermo "Ambientes de Educación a Distancia: Herramientas de Comunicación Sincrónica Coordinada". Informe de Avance. Marzo 2005
- [18] Sanz C., Zangara A., Gonzalez A., Ibañez E., De Giusti A. "WebLIDI: Desarrollo de un Entorno de Aprendizaje en la WEB ". Proceeding WICCC 2003, págs. 891-897. Tandil, Buenos Aires. Argentina. Mayo 2003.
- [19] Sanz C., Gonzalez A., Zangara A., De Giusti A., Ibáñez E., Iglesias L. "Entorno de aprendizaje WebINFO y sus posibilidades para el trabajo colaborativo". GCETE2005 (Global Congress on Engineering and Technology Education) 13 al 16 de marzo de 2005. Brasil. http://www.copec.org.br/gcete2005/

Requerimientos de un Sistema Integral de Soporte a Procesos Educativos

Ana María Ferraro de Velo

Tel. (011) 4574-4130 – Fax (011) 5371-5708 – anavelo@ciudad.com.ar / avelo@rec.utn.edu.ar Gloria Susana Bianchi

Tel. (011) 4983-6589 - bianchi_gloria@yahoo.com.ar / gloriabianchi@smalltalking.net

1.- Antecedentes

El proyecto CoViE (C059) Comunidad Virtual Educativa - Un modelo de enseñanza de la programación con apoyo de la red, se basó en la hipótesis de que la educación semipresencial, que combina la formación presencial con el apoyo del aula virtual, es la más eficaz de las metodologías, en comparación con la educación en la modalidad exclusivamente presencial o virtual, y requiere un gran esfuerzo en la gestión: investigación, selección, diseño y desarrollo.

Durante el transcurso del desarrollo de dicho proyecto se fueron ajustando y adaptando los mecanismos de acuerdo a las variables que se presentaban, demostrando que esta metodología brinda una gran flexibilidad y versatilidad para adaptarse a la coyuntura que se presente.

Basándonos en las experiencias de aplicación de la metodología propuesta, pudimos percibir, a diferencia de lo que se esperaba, una rápida adaptación y aceptación por parte de los alumnos, que con una capacitación básica rápidamente aprendieron cómo utilizar todas las herramientas que se les brindaron para su beneficio en el proceso educativo. Hicieron uso de éstas, proponiendo formas para modificarlas y optimizarlas, cuestión que redundó en una retroalimentación constante entre el grupo de desarrollo del proyecto y los educandos. Todos los cambios introducidos no sólo cumplieron con el objetivo meramente tecnológico y modernista de comenzar a dotar a los procesos educativos clásicos de las tecnologías actualmente disponibles en el mercado, sino que también se tradujeron en:

- Cambio en la motivación y las actitudes hacia la materia de estudio
- Ambiente de aprendizaje enriquecido
- Mejora en las relaciones interpersonales de grupos heterogéneos
- Implicación activa de los participantes en su propio aprendizaje
- Desarrollo del pensamiento crítico
- Resolución de problemas de forma creativa
- Mayor facilidad para generar estrategias y procesos mentales de alto nivel que suponen un reto tanto intelectual como conductual para el participante

2.- Marco Estratégico

Comenzado el nuevo milenio los cambios educacionales ya se vislumbran, y es necesario abordar el desafío de la eficiencia en un nuevo ambiente lleno de oportunidades, pero también de incertidumbres. Para los trabajadores de la educación es evidente que los estudiantes esperan más de las instituciones educativas, las que se enfrentan por consiguiente a mayores retos administrativos al tener que trabajar con múltiples y a menudo competitivas peticiones y expectativas.

Se hace necesario que una institución educativa conjugue los recursos humanos y los entornos físicos y virtuales adecuados a la dinámica de los nuevos requerimientos.

Se pueden esbozar algunos de los principales aspectos de estos requerimientos:

 Calidad y profesionalidad de los responsables a la hora de programar las distintas actividades y servicios

- Claustro docente con profesores cualificados adecuadamente, de elevado nivel académico
- Tutores que realicen el seguimiento constante del aprendizaje
- Solicitud de acceso a los servicios durante las 24 horas del día y los 7 días de la semana, y al docente, orientada a la ampliación de la interacción entre el estudiante y la institución educativa

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la creciente existencia de información tecnológica que no está disponible fácilmente. Este es un gran reto en los próximos años: conjugar las demandas de los educandos por lograr un mayor ancho de banda y más equipos, con la gestión de las expectativas respecto de los niveles de servicio que se pueden ofrecer realmente. Es por ello menester la búsqueda de un equilibrio entre la realidad de nuevas formas de interacción entre los estudiantes y la institución educativa y la necesidad de garantizar rigurosos puntales educativos y administrativos.

Ya es hora, entonces, de aplicar la ciencia y la tecnología en todos los centros de enseñanza, incorporarse dentro de un fenómeno internacional de gran magnitud que se desarrolla a partir del acceso inteligente al estado de la técnica en el ámbito mundial. Esto exige una disciplina y un seguimiento riguroso para mantener un nivel básico de información en cualquier área del saber, que determina el poder y la capacidad de solución de las dificultades y problemas futuros.

Ante esta realidad, el sistema educativo tiene un reto muy importante. Debe cuestionarse a sí mismo, repensar sus principios y objetivos y sus sistemas organizacionales. Debe comenzar por aceptar la necesidad de transformarse en una organización competitiva para facilitar el aprendizaje personal y colectivo en el siglo XXI.

Si bien la tecnología es un medio y no el fin, no podemos ignorar que su aplicación permite incrementar la cobertura y la calidad de los servicios educativos.

La mejora cualitativa de la enseñanza exige, en primer lugar, que la administración educativa disponga de mecanismos adecuados para la obtención y análisis de datos con vistas a apoyar su futura toma de decisiones y a rendir cuentas finales de su actuación.

Diversas dependencias de las instituciones educativas afrontaron desde perspectivas diferentes el problema de la organización del trabajo y la sistematización de los procesos administrativos, tratando de incorporar hasta donde los recursos y el contexto lo permitían, ingredientes de automatización y control de los flujos de información. Este proceso generó una serie de diversos sistemas autónomos, descentralizados y sin comunicación alguna entre sí. En consecuencia, esto condujo a una duplicación de las funciones, un mayor consumo de los recursos y a una débil coordinación de los esfuerzos entre los distintos proyectos de sistematización.

El crecimiento de la institución educativa y la importancia de utilizar eficientemente sus recursos crean la necesidad de sistematizar y centralizar los servicios administrativos.

3.- Beneficios hacia el contexto

Situar el uso de las TICs y de la virtualidad como un elemento diferencial de valor añadido es un factor clave para la innovación y la mejora de la calidad de servicios que brinda la institución educativa. El reto de la educación y la administración asistida por las TICs es:

- Incrementar el nivel de la formación universitaria que se ofrece en la actualidad
- Promover la investigación
- Ampliar la oferta educativa que ofrece la Universidad
- Formar profesionales compenetrados con el uso de las tecnologías con el fin de promover una más rápida incorporación al mercado laboral
- Mejorar la relación y comunicación entre las entidades que intervienen en el proceso educativo

• Facilitar los procesos administrativos y todo lo referente a la recolección, procesamiento y administración de la información que se genera en las instituciones educativas, tanto para los sectores administrativos como para los alumnos

4.- Objetivo Sistémico

Análisis de los requerimientos de herramientas de soporte que sirvan de base para la gestión de los procesos educativos, con aplicación de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, posibilitando la implementación de una Comunidad Virtual.

5.- Objetivos Específicos

El sistema deberá dar vida a una Comunidad Virtual y brindar herramientas de soporte de índole administrativa con el objetivo de agilizar el proceso educacional, permitiendo mejorar y potenciar la calidad de la educación, aportando facilidades para su adaptación a diversas metodologías de enseñanza y ámbitos educativos.

Una de las características destacables del sistema debe ser su flexibilidad, que permita adaptarse a los requerimientos específicos planteados por el cuerpo docente correspondiente a una unidad académica dentro de una institución educativa, previéndose servicios:

Para la institución:

- Automatización del trabajo administrativo
- Comunicación con los miembros de la Comunidad Educativa
- Centralización de la información académica y provisión a través de medios electrónicos
- Reducción de trámites presenciales y burocráticos
- Estadísticas
- Encuestas

Para los alumnos:

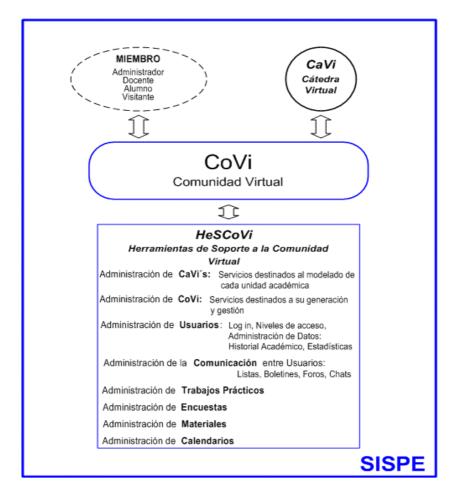
- Aprendizaje no lineal
- Historial académico
- Centralización de la información académica digitalizada
- Historial académico
- Listas de correo electrónico y/o grupos de interés
- Foros de discusión
- Material de estudio digitalizado
- Clases programadas por medio de Video-Conferencias o Chats
- Trabajos Prácticos
- Calendario

Para los docentes:

- Automatización del trabajo administrativo
- Comunicación con los miembros de la Comunidad Educativa
- Reducción de trámites presenciales y burocráticos
- Historial Académico
- Difusión de proyectos y trabajos realizados
- Estadísticas
- Encuestas

Calendario

6.- Componentes y Diagrama de Funcionamiento de un Sistema Integral de Soporte a Procesos Educativos



Miembro: Todo usuario del sistema es miembro de CoVi, y se categorizará en función de su grado de responsabilidad y privilegios de acceso a las distintas secciones mediante un sistema de validación. El sistema debería contar con los siguientes tipos iniciales de usuarios:

- Administrador
- Docente
- Alumno
- Visitante

Cada usuario podrá definir nuevos tipos de usuarios en función de sus responsabilidades adquiridas.

CoVi - Comunidad Virtual: Vincula a la institución, los docentes, los alumnos, y demás actores del proceso educativo, como miembros usuarios de un sistema educativo que integra Tecnologías de la Información y la Comunicación a la educación, permitiendo construir ambientes de aprendizaje enriquecidos.

CaVi - Cátedra Virtual: Modela la operatoria de una unidad académica, permitiendo implementar selectivamente las herramientas provistas por HeSCoVi, de acuerdo con la metodología y objeto de estudio de la misma.

HeSCoVi - Herramientas de Soporte a la Comunidad Virtual: Implementa los servicios necesarios para administrar una unidad académica CaVi.

7.- Descripción de los Servicios del Sistema Previstos

El sistema deberá brindar servicios destinados a fortalecer el contacto y la interacción entre los miembros del proceso educativo. Si bien éste es su objetivo primordial, no se puede dejar de reconocer que cuanto más abarca una comunidad con estas características, más difícil se hace su organización y su administración.

Es por ello que no puede pensarse en un proyecto de tal envergadura sin reconocer la necesidad de un sólido conjunto de herramientas administrativas que posibiliten, entre otras cosas, automatizar procesos repetitivos que, sin la ayuda la tecnología, resultarían muy tediosos.

La funcionalidad del sistema, a través de dichas herramientas, se resume en el soporte necesario para la administración de:

- Cátedra Virtual
- Usuarios
- Comunicación entre usuarios
- Trabajos Prácticos
- Encuestas
- Materiales
- Calendarios
- Estadísticas

<u>Título</u>: Redes colaborativas, tecnología e identidades: un acercamiento a los modelos tecnológicos de comunicación en la conformación de redes regionales a partir del uso de una plataforma educativa en la UNRC.

Autores: Claudio Asaad*1, Ariel Ferreira Szpiniak*2, Jorge O. Guazzone*3, Sebastián Thuer*4

Institución a la que pertenecen: Universidad Nacional de Río Cuarto

Dirección postal: Ruta Nacional 36 Km. 601- Río Cuarto - Córdoba - Argentina

T.E. y **Fax:** 0358 - 4676235

<u>Direcciones electrónicas:</u> <u>casaad@hum.unrc.edu.ar</u>, <u>aferreira@exa.unrc.edu.ar</u>, <u>iguazzone@exa.unrc.edu.ar</u>, <u>sthuer@cdc.unrc.edu.ar</u>,

Título profesional:

Lugar de trabajo: Universidad Nacional de Río Cuarto.

Introducción

La educación a distancia, como modalidad educativa, ha sido comprendida fundamentalmente como un sistema tendiente a favorecer la incorporación a los niveles de educación formal de personas con intereses de formación y de capacitación específicas.

Durante los años noventa, en la Argentina, sobre todo, la educación a distancia se fortaleció como alternativa y propuesta innovadora (a pesar de su larga historia) en un gran número de instituciones educativas de nivel superior universitario y no universitario de gestión estatal y privada. La publicación de artículos científicos en revistas especializadas y los congresos, jornadas y encuentros realizados en torno a esta problemática, muestran el estado actual de reflexión sobre este tema que, en muchos casos, no superan la narración de experiencias y la revisión, con algunos criterios de evaluación concretos, de la aplicación de modelos y estrategias de funcionamiento que luego de llevados a la prácticas son observados a partir de algunos parámetros ideales que se fueron definiendo a lo largo de los años. Sin embargo, aun es difícil avanzar- aunque se ha logrado bastante en este punto- en la conformación de un marco conceptual o de algunos lineamientos teóricos derivados como resultado de investigaciones en las que se intente vincular principios y

^{*1} Mg. en Comunicación Interactiva -Telecomunicaciones y Multimedia. Mg. en Comunicación Audiovisual y Publicidad. PAS.

^{*2} Licenciado y Profesor en Ciencias de la Computación. JTP

^{*3} Licenciado y Profesor en Ciencias de la Computación. Especialista en Uso de Medios Telemáticos en Educación a Distancia. JTP.

^{*4} Licenciado en Ciencias de la Comunicación. Adscripto.

metodologías científicas capaces de aportar una visión más o menos general o específica en algunas de las problemáticas que este tema presenta al momento de su desarrollo en los marcos institucionales y en su impregnancia en el tejido social.

Puede pensarse que una de las limitaciones para alcanzar este objetivo esta centrada en una visión multidimensional e interdisciplinaria de la educación a distancia como un complejo sistema en el que las teorías educativas, las mediaciones comunicacionales y el discurso tecnológico, entre otros, se entrecruzan para aportar su especificidad teórico-tecnica y para generar, en esta trama colaborativa, una propuesta que para los alumnos se presenta como unificada y sistematizada en procesos que confluyen hacia metas concretas.

En la actualidad, una de las preocupaciones en los centros de producción y en los departamentos de educación a distancia de las universidades y centros educativos, es lograr una mayor profundización en sus procesos de evaluación, reflexión y análisis de sus experiencias, con la finalidad de lograr que estas aproximaciones a los problemas deriven en resultados que puedan, no sólo ser aplicables a futuras experiencias, sino utilizados para generar un conocimiento más profundo, general y organizado cuyo alcance permita avanzar en un corpus de conceptos y de categorías propias a esta nueva manera de pensar la educación.

Es en este marco que el proyecto de investigación aquí descripto tiene como fin contribuir a revisar algunas líneas teóricas y problemáticas concretas, tomando como base para la indagación la experiencia que el grupo de trabajo tiene como responsable de la Plataforma educativa SIAT (Sistema Informático de Apoyo a la Teleformación) de la UNRC, la cual consiste en un sistema informático planificado a partir de la aplicación de modelos pedagógicos y comunicacionales; la intención es la de posibilitar la integración de docentes y alumnos en el proceso de enseñanza y de aprendizaje con modalidad a distancia, permitiendo, mediante la aplicación de criterios de mediación, utilizar los recursos tecnológicos como un medio, es decir, evitar que la tecnología sea en si misma un problema o una cuestión central en el proceso educativo. El alcance de la utilización del SIAT, por la característica misma de sus funciones, ha generado la formación de redes de trabajo en las que no solo se comparte la tarea sino que también aparecen construidas y redefinidas las ideas de grupo, colaboración tarea compartida y modelos de organización particulares.

Los datos, informaciones y problemáticas sistematizadas que se han derivado de la experiencia en la realización de múltiples ofertas educativas durante estos años, se utilizará para llevar adelante este proyecto que tiene como propósito abordar los siguientes ejes:

✓ Indagar acerca de las distintas prácticas y modalidades de uso que los alumnos adoptan al momento de utilizar las herramientas y servicios de la Plataforma educativa SIAT.

- ✓ Articular diferentes conceptos e ideas para la confección de un marco teórico que permita la comprensión de las interacciones que se encuentran mediadas por la tecnología, y las vinculaciones que ellos guardan con las características socioculturales del medio regional.
- ✓ Conocer las características de las redes colaborativas que se fueron creando a partir del uso del SIAT para la capacitación de distintos tipos de grupos de estudiantes y contribuir a revisar y repensar sus diseños, modos de organización y formas de vinculación con las instituciones a partir de sus objetivos.

Objetivos del Proyecto

General:

✓ Conocer, reflexionar y analizar como aparecen construidas las modalidades de comunicación, las prácticas de utilización de la tecnología y las relaciones entre los participantes de los procesos educativos constituidos en redes de trabajo.

Específicos:

- ✓ Analizar las prácticas y modalidades de uso que alumnos y docentes han desarrollado en la utilización de los servicios y herramientas de las aulas virtuales en la plataforma SIAT.
- ✓ Reconocer las características, formas de organización y procesos de conformación y disolución de las redes de trabajo que aparecen en la plataforma educativa.
- ✓ Indagar como aparecen construidos los roles de tutor y alumno en las relaciones de enseñanza y aprendizaje que se establecen en las aulas virtuales y las diferencias y similitudes en las modalidades de comunicación adoptadas a partir de la consideración del origen de procedencia de los alumnos.
- ✓ Conocer las interacciones tecnológicamente mediadas en el contexto regional, atendiendo a las particularidades socioculturales del medio y las características de estas tecnologías.

Metodología de Trabajo

El proyecto que aquí se propone se desarrollará, en términos metodológicos, en dos momentos diferentes. En un primer momento la investigación propone el abordaje de los datos a partir de una metodología cualitativa. Se analizara la documentación provista por los archivos

de SIAT, con el fin de seleccionar los datos e informes que puedan servir para otorgar una visión más cercana a las particularidades de las problemáticas que se pretenden indagar. El modelo de método propuesto es el de investigación/acción participativa, teniendo en cuenta que se contará con la intervención permanente de todos los actores sociales involucrados (docentes, alumnos, responsables e investigadores) en el proceso de investigación.

Técnicas de recolección de datos.

Se aplicarán distintos instrumentos para la obtención de datos específicos que se requieran para el cumplimiento de cada uno de los objetivos.

Para ello se utilizarán entrevistas en profundidad a docentes tutores y coordinadores. La ventaja de la aplicación de este instrumento es que al tratarse de una técnica no estructurada, y no estandarizada permite en los diversos encuentros entre el entrevistador y el entrevistado obtener datos orientados a profundizar determinadas cuestiones.

En un segundo momento se realizarán encuestas semi estructuradas a alumnos y participantes de las aulas virtuales. Por esta razón parte del análisis de los datos será cuantitativo. Esto permitirá tener una noción más sistematizada y organizada de cómo se comportan algunas variables al momento de procesar los datos.

Análisis de los resultados

Para las entrevistas en profundidad se utilizará el método de análisis por categorías, que permitirá, siguiendo los procesos de reducción, identificación, clasificación y agrupamiento de los datos, llegar a un número de conclusiones limitados que serán leídos a partir de los conceptos teóricos utilizados como fundamentos de este trabajo.

Plan de trabajo

A continuación se describen las diferentes acciones componentes del plan de trabajo a desarrollar en un plazo de dos años.

1. Investigación documental. Búsqueda de bibliografía y antecedentes referidos a los objetivos de la investigación. Entrevista y solicitud de asesoramiento de especialistas en el área de la pedagogía y la didáctica.

- 2. Primer acercamiento a los datos. Recopilación y organización de datos estadísticos cualitativos de la plataforma SIAT.
- 3. Construcción de los lineamientos teóricos. Selección de los autores y teorías pertinente a cada objetivo de la investigación, redacción de fichas de cada una de las obras y archivo.
- 4. Determinación de la muestra. Definición del universo y aplicación de criterios metodológicos para la selección de la muestra.
- 5. Diseño de instrumentos de recolección de datos. Definir categorías de análisis, variables e indicadores con el fin de ser aplicados en las encuestas semi-estructuradas y las entrevistas en profundidad. Selección, redacción, organización de cada uno de los instrumentos.
- 6. Aplicación de prueba piloto. Sobre algunos casos tomados especialmente para probar el instrumento, se aplicarán tanto la encuesta semi-estructurada y las entrevistas en el intento de advertir problemas y o dudas que puedan presentarse en su aplicación.
- 7. Corrección y ajuste de los instrumentos. Revisión de los resultados de la prueba piloto y corrección de los instrumentos.
- 8. Aplicación de los instrumentos de recolección de datos. Asesoramiento y formación de los encuestadores.
- 9. Procesamiento de los datos. Diseño de la plantilla de codificación de datos. Carga de datos en el software de estadísticas para Ciencias Sociales SPSS.
- 10. Primeros resultados. Cruce de datos entre categorías y variables, obtención de porcentajes y tendencias.
- 11. Análisis e interpretación resultados. Articulación de los datos con las conceptualizaciones teóricas utilizadas como base y fundamento de la investigación. Reflexiones acerca del alcance de cada uno de los datos en relación a las posibilidades explicativas de la teoría.
- 12. Redacción informe final. Síntesis de lo actuado en un informe escrito para ser presentado a Ciencia y Técnica.

Bibliografía

- BARRANTES, R. (1992) Educactión a Distancia. Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.
- CASTELLS, Manuel (2002) La Era de la Información. Vol I. Siglo XXI, México.
- FAINHOLC, Beatriz (1999) *La Interactividad en la Educación a Distancia*. Paidós, Argentina.
- LITWIN, Edith comp. (2000) *La Educación a Distancia. Temas para el Debate en una Nueva Agenda Educativa*. Amarrortu, Buenos Aires.

<u>Título</u>: La informática en el nivel primario: un camino hacia la adecuada incorporación como herramienta facilitadora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

<u>Autores:</u> Ariel Ferreira Szpiniak^{*1}, Jorge O. Guazzone^{*2}, Sandra E. Angeli^{*3}, Ernesto P. Cerdá^{*4}, Adriana M. Moyetta^{*5}, Daniela B. Solivellas^{*6}, Gladys Schwartz^{*7}

Institución a la que pertenecen: Universidad Nacional de Río Cuarto

Dirección postal: Ruta Nacional 36 Km. 601- Río Cuarto - Córdoba - Argentina

T.E. y Fax: 0358 - 4676529

<u>Dirección electrónica:</u> <u>aferreira@exa.unrc.edu.ar</u>, <u>jguazzone@exa.unrc.edu.ar</u>, <u>sangeli@exa.unrc.edu.ar</u>, <u>ecerda@exa.unrc.edu.ar</u>, <u>amoyetta@exa.unrc.edu.ar</u>, <u>dsolivellas@exa.unrc.edu.ar</u>, <u>gschwartz@rec.unrc.edu.ar</u>

Título profesional:

Lugar de trabajo: Universidad Nacional de Río Cuarto.

^{*1} Licenciado en Ciencias de la Computación y Profesor en Ciencias de la Computación. JTP

^{*2} Especialista en Uso de Medios Telemáticos en Educación a Distancia. JTP.

^{*3} Profesora en Ciencias de la Computación. Ay1ra.

^{*4} Profesor en Ciencias de la Computación. Ay1ra.

^{*5} Profesora en Ciencias de la Computación. Adscripto.

^{*6} Profesora en Ciencias de la Computación. Ay1ra.

^{*7} Especialista en Didáctica. PAS.

La informática en el nivel primario: un camino hacia la adecuada incorporación como herramienta facilitadora de los procesos de enseñanza y aprendizaje

El presente resumen pretende socializar las líneas de trabajo que un grupo de docentes-investigadores del Departamento de Computación de la Universidad Nacional de Río Cuarto se propuso analizar e investigar desde mediados del año 2002. El eje central de la investigación estuvo orientada a analizar la política educativa en relación a la informática y a conocer la realidad de los centros educativos de nivel primario de la región próxima a la casa de altos estudios, específicamente en relación a las formas de incorporación de la informática. Sobre la base de los resultados obtenidos, hacia comienzos del año 2005 se abordó una nueva instancia de investigación con el ambicioso objetivo de definir e implementar modelos de aplicación de la informática en los centros educativos, acorde a sus características y propósitos institucionales.

El proyecto se sustenta sobre el convencimiento de que incorporar la informática como herramienta educativa en los centros educativos no significa realizar una gran inversión en equipos de alta tecnología sino que el éxito de este proceso radica en la adaptación de la informática como herramienta pedagógica y la contextualización para el desarrollo de actividades prácticas con alumnos en diferentes áreas, inclusive en los casos en que el centro educativo no cuente con equipos modernos.

Sin embargo, los lineamientos de la legislación nacional y provincial que regulan la política educativa son muy acotados o ignoran las potencialidades de la informática (Ferreira et. al. 2004). Sumado a ello, la mayoría de los programas gubernamentales de índole nacional y provincial, y muchos centros educativos de la ciudad de Río Cuarto y región central del país, han cometido el error de incorporar la informática porque "está de moda", "da status al establecimiento" o porque "es señal de innovación". Esta visión ha derivado en pensar esta incorporación únicamente mediante la compra de algún tipo de equipamiento informático, sin contar con una propuesta integral ni con el asesoramiento de personal especializado en informática educativa para la implementación de actividades.

Entendemos que la informática debe servir como una herramienta para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para ello es de vital importancia realizar una utilización de la herramienta informática que se corresponda por un lado con la realidad sociocultural en la cual el centro educativo se encuentra inmerso, y por otro con las características, debilidades y fortalezas del mismo. Es necesario por tanto, la determinación de espacios y tiempos de planificación adecuados, sumado al asesoramiento de docentes especializados en el área. Más aún cuando se advierte una clara tendencia a continuar dando un fuerte impulso a la inserción de equipamiento informático en los centros educativos, mediante políticas nacionales como la Campaña Nacional de Alfabetización Digital (www.educ.ar), y provinciales como el Proyecto 100 escuelas (www.cba.gov.ar).

También hemos advertido, producto de investigaciones anteriores, que hacia el interior de la comunidad educativa tanto inspectores regionales como directivos no poseen una idea clara de las ventajas que puede aportar la informática en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Angeli et. al. 2004).

Asimismo, del análisis de las entrevistas realizadas a directivos y a docentes de informática de casi 15 escuelas de E.G.B. de la región, se fueron identificando las dimensiones y variables de modelos de organización y enseñanza de la informática en dichas escuelas. De esto se puede afirmar que los centros educativos de nivel primario de la región central del país, en general no incorporan a la informática atendiendo a las dimensiones político-educativo, sociocultural, socioeconómico e institucional y de su contexto comunitario, aprovechando escasamente el potencial de la computadora en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Por lo expuesto en los párrafos anteriores, uno de los objetivos centrales que nos proponemos es identificar las variables que deberían componer los modelos de aplicación de la informática como herramienta didáctica en los centros educativos de nivel primario; aplicar los modelos en distintos centros educativos de nivel primario y analizar las consecuencias de dicha aplicación. Es oportuno aclarar también que por modelo entendemos a la "construcción teórica que pretende informar sobre un fragmento acotado de la realidad. En el caso de las disciplinas prácticas, cuyo objetivo es la intervención para la transformación, el modelo no sólo informa, explica, describe el fragmento de la realidad sino que presenta información sobre cómo intervenir en ella" (Porlán 1993).

Métodos y técnicas a emplear

Dado que esta investigación intenta superar las prácticas investigativas que se realizan "sobre los docentes y sus prácticas" para enfatizar el trabajo "con el docente" y así ir configurando modelos de aplicación de la informática como herramienta didáctica, afirmamos que es una investigación orientada a la práctica educativa (Arnal 1992), con la intención de aportar información que permita comprender procesos de la práctica docente, su pertinencia a la política y su coherencia con los logros, pudiendo generar posturas movilizadoras de cambios.

Por la temática y supuestos, se inscribe en un *modelo metodológico cualitativo en colaboración* (Gallard et. al. 1992). Se entiende por *modelo metodológico cualitativo en colaboración* aquel que implica a investigadores y prácticos en un proceso de investigación y desarrollo interactivo y mantiene la integridad natural del contexto.

Técnicas de elaboración de información

Dado nuestro interés, nuestras posibilidades y el paradigma adoptado, las fuentes de información seleccionadas son:

- Docentes de grado del nivel primario.
- P.E.I. y P.C.I. y Programaciones de enseñanza.

Las técnicas seleccionadas son:

• Para la obtención de Información: Análisis de Documentos, Entrevistas con preguntas abiertas y con observador no participante a los distintos actores involucrados. Observaciones de Clase. Inventario (para generalizar hipótesis con otros docentes) (Elliot 1990).

Técnicas de análisis de información

- Lectura específicamente conformada, es decir, efectuada desde lugares teóricos definidos. Realizada por entrevistado u observador, investigador.
- Informes analíticos de cada participante, sobre cada aspecto revisado. Se confeccionará un informe donde se identificarán aspectos en los que difieren, coinciden y se oponen. En caso de oposición se considerarán registros, transcripciones, etc. (Elliot 1990).
- Los datos recogidos serán procesados según técnicas de análisis de datos cualitativos (método comparativo constante).
- Validación: se utilizará la triangulación, es decir, "mirar los hechos desde distintos ángulos" (Elliot 1990). Para ello se utilizarán técnicas tales como: entrevista, observación, programaciones y distintas fuentes tales como: docentes, documentos, docentes de informática.

Plan de trabajo

Para llevar a cabo la investigación se pretenden desarrollar las actividades que se detallan a continuación:

- 1) Reelaboración de Supuestos Teóricos: Determinar nuevos conceptos relevantes que sirvan de base a la investigación. Analizar los supuestos de los conceptos definidos y la pertinencia de los supuestos obtenidos en investigaciones anteriores. Establecer los supuestos teóricos que fundamenten la propuesta.
- 2) Análisis de Investigaciones y experiencias: Actualizar la información bibliográfica que se posee producto de investigaciones anteriores. Analizar las investigaciones y experiencias en relación a determinar variables y acciones en común que puedan generalizarse. Elaborar Conclusiones.
- 3) Estudio y Análisis de Escuelas: Realizar visitas a los centros educativos con los que se está trabajando desde hace dos años. Realizar entrevistas a los docentes. Realizar observaciones de clases de informática.
- **4) Identificación de componentes de un modelo:** Detectar y diferenciar las variables implicadas en el uso de la informática en la escuela y las características de cada centro.
- **5)** Elaboración de diferentes modelos: Combinar las variables identificadas en modelos para aplicación.
- **6)** Aplicación de modelos en los centros educativos: Seleccionar centros educativos. Ajustar detalles previos a la implementación. Implementar los modelos en los centros.
- 7) Análisis y evaluación de factibilidad: Factibilidad de las experiencias. Opinión de los actores. Documentarlas y analizarlas.
- **8) Redefinición y adecuación de modelos:** Analizar las variables propuestas, determinar sub o sobre categorizaciones.
- 9) Elaboración de informes finales: Documentar los resultados obtenidos en el proyecto.

Bibliografía

Material impreso

- Arnal, J.; del Rincón, D. y Latorre, A. (1992). *Investigación educativa. Metodologías de investigación educativa*. Barcelona: Labor.
- Ander-Egg, Ezequiel (1996): *La Planificación Educativa*. ISBN: 950-550-1100-2. Magisterio del Río de la Plata. Buenos Aires, Argentina.
- Angeli, S; Moyetta, A; Schwartz, G; Solivellas, D. Cerdá, E; Guazzone, J y Ferreira, A. *La informática en la Ley Federal de educación: opiniones de directivos de Centros Educativos* (2004): IV Congreso Internacional de Educación, VI Nacional. Educación para la Solidaridad: la escuela puede. Los maestros queremos y los alumnos tienen derecho. Córdoba.
- Battro, Antonio M. y Denham, Percival J. (1997): *La Educación Digital*. Emecé Editores. Buenos Aires, Argentina.
- Collins, A. (1998): El potencial de las tecnologías de la información para la educación. En Vizcarro, C y León, José (1998): Nuevas Tecnologías para el aprendizaje. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Elliot, J. (1990): Investigación-Acción en Educación. Madrid: Morotta.
- Ferreira, A; Guazzone, J; Schwartz, G; Solivellas, D. Cerdá, E; Moyetta, A y Angeli, S. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada desde la política

- *educativa*. I CONGRESO NACIONAL DE INFORMATICA EN LA EDUCACION. Córdoba. Año 2004. No publicado.
- Gallard, M. A.; Gialdino, I. (1992): *Métodos cualitativos II. La práctica de la investigación*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina.
- Lewis, R. (1995): *Trabajo y aprendizaje en comunidades distribuidas*. En Vizcarro, C y León, José (1998): *Nuevas Tecnologías para el aprendizaje*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Litwin, E. (1995): Tecnología educativa. Política, historias, propuestas. Buenos Aires: Paidós.
- Muraro, S.; J. Chelquer y otros (1994): *Situación actual, Nuevas tendencias en Informática para la Educación* en revista Rueda Año 1 Nº 1.
- Porlán, R. (1993): Constructivismo y Escuela. Sevilla: Diada.
- Schwartz, G. et al (1997): *Cultura Escolar. Informe de investigación*. UNRC: Facultad de Ciencias Humanas.
- Vizcarro, C y León, José (1998): Introducción al papel de las nuevas tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje. En Vizcarro, C y León, José (1998): Nuevas Tecnologías para el aprendizaje. Madrid: Ediciones Pirámide.

Material Digital

- Adell, J. (1997) *Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información*. En Revista Electrónica de Tecnología Educativa Edutec Nº 7. http://www.uib.es/depart/gte/revelec7.html.
- Cabero, J. (1997) La piedra angular para la incorporación de los medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías en los contextos educativos: la formación y el perfeccionamiento del profesorado. En Revista Electrónica de Tecnología Educativa Edutec Nº8. http://www.uib.es/depart/gte/revelec8.html
- Cabero, J. (1996) *Nuevas tecnologías, comunicación y educación*. En Revista Electrónica de Tecnología Educativa Edutec Nº1 http://www.uib.es/depart/gte/revelec1.html
- Martínez, F. (1996) *Educación y Nuevas Tecnologías*. En Revista Electrónica de Tecnología Educativa N°2. http://www.uib.es/depart/gte/revelec2.html
- Muraro, S. *Documentos de actualización curricular: Informática. Nº 1, 2, 4 y 5.* Secretaría de Educación y Gobierno de la provincia de Buenos Aires. 1995-1997. http://www.buenosaires.esc.edu.ar/educacion/planeamiento/info.asp
- Schwartz, Gladys; Daniela B y Cerdá, Ernesto P (2003): *La informática en la escuela: una mirada desde la legislación*. ISBN Nº: 950-9859-98-2. CD del III Congreso Nacional y I Internacional de Investigación Educativa "Laberintos y Encrucijadas". Neuquen, Argentina.
- Schwartz, Gladys; Guazzone, Jorge O; Ferreira Spiniak, Ariel; Angeli, Sandra E; Solivellas, Daniela B; Cerdá, Ernesto P y Moyetta, Adriana M. (2003): *Tecnología: una deuda pendiente*. Jornadas "A DIEZ DE LA SANCIÓN DE LA LEY FEDERAL DE EDUCACIÓN". Buenos Aires, Argentina.
- Schwartz, Gladys; Guazzone, Jorge O; Ferreira Spiniak, Ariel; Angeli, Sandra E; Solivellas, Daniela B; Cerdá, Ernesto P y Moyetta, Adriana M. (2003): *Tecnología: el caso córdoba*. Jornadas "A DIEZ DE LA SANCIÓN DE LA LEY FEDERAL DE EDUCACIÓN". Buenos Aires, Argentina.

Primeras Jornadas de Educación en Informática y TIC´S 2005 RED UNCI

JEITICs 2005

Hacia un nuevo paradigma en la formación de profesionales de informática y TIC'S.

Ing. Marcelo Estayno (*1) Lic. Fabiana Grinsztajn (**)

"Cuando uno aprende una práctica, se inicia en las tradiciones de una comunidad de prácticos y del mundo de la práctica que estos habitan, aprende sus convenciones, limitaciones, lenguajes, sistemas de valoración (...) En muy contadas ocasiones puede aprender la práctica por sí mismo, (...) Puede convertirse en aprendiz de otros prácticos experimentados o puede participar de un practicum o modelo de enseñanza que persigue ayudar a los estudiantes a saber como llegar a ser eficaces a través de la reflexión en la acción" D. Shön.

El siguiente trabajo tiene como propósito contribuir a través de una propuesta de desarrollo curricular a la mejora de la calidad de la formación de los profesionales en el área de Informática

Para ello se analizará el paradigma pedagógico para la formación profesional y académica centrado en la adquisición de competencias. La reflexión y la experimentación en torno a este paradigma son los principales desafíos que promovemos para lo cual establecemos aquí algunas líneas teóricas y prácticas que avanzan en esta temática.

La sociedad de la información está entre nosotros ya es parte de nuestra cotidianidad, sin embargo no es lo mismo hablar de información que de conocimiento, la información disponible y accesible a través de las nuevas tecnologías facilita la construcción del conocimiento, pero para conocer, en el sentido de saber, comprender y poder utilizar la información de manera pertinente, se requiere el esfuerzo sistemático y constructivo de cada sujeto, se necesita relacionar en forma significativa la información, se necesita construir nuevos conceptos y aportar nuevas reflexiones.

La formación universitaria sin duda tiene la misión de ayudar a ordenar, seleccionar, clasificar comprender la información, a decodificarla, tiene en definitiva la misión de capacitar a los futuros profesionales tornándolos competentes, responsables y reflexivos frente al mundo de la información y sus problemas.

En la actualidad se producen diversos tipos de conocimiento, no sólo a través de la intervención de científicos, tecnólogos, industriales, sino también con la aparición de analistas que trabajan con símbolos, conceptos, teorías, modelos, datos producidos por otros y en lugares distantes. El saber y el saber hacer se generan desde diversos puntos generalmente en contextos creativos de aplicación y solución de problemas de manera menos rígida y en algunos casos hasta menos institucionalizada o auto-contenida que el espacio académico, el conocimiento se diversifica y combina así de manera inesperada.²

TE UNLaM: 011-44808900

^{1 (*)} UNLaM <u>mestayno@fibertel.com.ar</u> (**) <u>fabianagrin@fibertel.com.ar</u>

² Para ampliar este argumento ver José Joaquín Brunner, Universidad SXXI, Documentos COLUMBUS sobre Gestión Universitaria Columbus 2000 parte 2 América Latina,

Robert Reich ministro de trabajo en el gobierno estadounidense de Bill Clinton mencionaba las tres grandes categorías

de trabajo que a comienzos de los '90 ya se vislumbraban: servicios rutinarios de producción que incluyen tareas manuales y funciones operarias y de supervisión de operarios, entre otros, servicios persona a persona, que incluyen tareas en las cuales los trabajadores están en contacto directo con los destinatarios de su labor, médicos, fisioterapeutas, peluqueros etc, y por último servicios simbólico-analíticos.

Estos últimos incluyen actividades de expertos en intermediación estratégica, identificación y solución de problemas. Se pueden prestar universalmente por lo cual compiten con profesionales extranjeros. Lo que se comercian son símbolos, datos representaciones visuales y orales, modelos, dentro de esta categoría encontramos a ingenieros, biotecnólogos, planificadores estratégicos. Los analistas simbólicos hacen de intermediarios identificando y resolviendo problemas valiéndose de símbolos sobre los que pueden ordenar, clasificar, reconfigurar, multiplicar. Para ello utilizan herramientas e instrumentos interiorizados a través de su formación y experiencia, algoritmos matemáticos, tácticas financieras, observaciones psicológicas, métodos inductivos y deductivos, y todo tipo de técnicas para resolver problemas. A su vez combinan de manera creativa e innovadora estos diversos símbolos para actuar en su campo³.

¿Nuestras carreras de informática y TICS forman futuros analistas simbólicos?, ¿están preparadas para este desafío?, ¿los diseños curriculares contemplan los saberes y competencias que un analista simbólico debe poseer y desplegar?

Pensamos que el desarrollo de algunas competencias específicas para lograr constituirse en un analista simbólico resulta un desafío insoslayable, que tiene importantes repercusiones en el diseño de planes de estudio, materias, materiales didácticos y en el desarrollo de clases. ¿Cómo formar profesionales capaces de integrarse en la sociedad del conocimiento?, ¿capaces de seguir aprendiendo más allá de los ámbitos de formación de grado?, ¿capaces de crear y desarrollar nuevas soluciones a los problemas de la práctica, responsables y éticos, en una sociedad en la cual las TIC´S se constituyen día a día en la respuesta más adecuada y ágil para resolver problemas, crear nuevas soluciones, optimizar las existentes, con un potencial para incrementar la productividad empresaria, la mejora de productos y de servicios de diversa índole?.

Ser competente implicará contar con herramientas conceptuales y prácticas que permitan al profesional desarrollar acciones propias de su actividad en forma reflexiva y creativa, siendo además capaces de seguir aprendiendo día a día, migrando, cambiando sus paradigmas toda vez que ello sea necesario.

En consecuencia formar en competencias clave es formar para la acción, la empleabilidad y la práctica profesional reflexiva, creativa y responsable y este desafío nos obliga a repensar el *modelo pedagógico* en la formación de profesionales universitarios. ¿Cómo enseñar en la sociedad del conocimiento y el aprendizaje

_

³ Para ampliar estas ideas se recomienda R. Reich, El trabajo de las naciones Hacia el capitalismo del SXXI Edit Vergara 1991

continuo?,¿cómo enseñar para la empleabilidad?, ¿qué contenidos enseñar para desarrollar competencias? ¿qué competencias clave son las que necesita el egresado de carreras de informática?¿cómo y qué evaluar?¿cómo formar profesionales competentes?¿qué tipo de prácticas facilitar en los procesos de formación?

Todo diseño curricular se plantea estas preguntas, intentaremos en este trabajo alcanzar algunas aproximaciones teóricas, a modo de reflexiones sobre las prácticas pedagógicas en los ámbitos universitarios y de formación superior, con el objeto de intentar dar respuestas a estos interrogantes, además de propiciar líneas de acción encuadradas en esta perspectiva.

La RED UNCI promueve entre las pautas para el diseño de planes de estudio de carreras de informática y computación, la incorporación de asignaturas, talleres, laboratorios, etc, "dedicados a la integración de conocimientos en aplicaciones concretas para favorecer el desarrollo experimental del alumno". Además sustenta sus propuestas en un conjunto de principios que bien nos sirven para sostener una línea de diseño curricular por competencias clave.

El Comité Curricular de la Red UNCI decide adherir a los siguientes principios:

- "1. Dominar la disciplina incluye no sólo la comprensión de los principios básicos de la misma, sino que también incluye la comprensión de la aplicabilidad de estos principios a los problemas del mundo real"
- "2. Se afirma la necesidad de integrar teoría y práctica de manera tal de reconocer la importancia de la abstracción y lograr apreciar el valor de un buen diseño de ingeniería"

Sin lugar a dudas el enfoque de formación por competencias permite poner el eje en la acción y por lo tanto en la aplicación de conocimientos para la resolución de problemas reales convierte en ineludible la integración entre teoría y praxis, siendo la praxis misma un proceso reflexivo en la acción.

La competencia profesional es el resultado de la integración entre un conjunto flexible de conocimientos, capacidades, habilidades, destrezas y valores profesionales que se manifiestan a través de un desempeño eficaz en contextos concretos de actividad y a través de la resolución de problemas propios de la profesión.

Las competencias clave o también llamadas core skills facilitan la adaptación de los profesionales a los diversos ámbitos de inserción laboral, a los cambios en las tecnologías utilizadas, a las cambiantes modalidades de organización de las empresas e instituciones y a la asunción de responsabilidades que requieran el desarrollo de nuevas habilidades específicas.

Las competencias son elementos integradores que permiten seleccionar los conocimientos más apropiados para determinar perfiles académicos y profesionales.

Un currículo basado en competencias profesionales integrales articula conocimientos teóricos, profesionales específicos, experiencias laborales, se propone reconocer las

⁴ Propuesta de la RED UNCI para la Acreditación de carreras de grado de computación Versión junio de 2003.

necesidades y problemas reales definidos mediante diagnósticos de la realidad de la práctica de la profesión, del desarrollo de las disciplinas implicadas del mercado laboral

¿Cuáles son las competencias clave que diversos ámbitos de la sociedad y el Estado requieren del profesional de la informática?

Las competencias más requeridas en el mundo del trabajo en el cual mayormente se insertan nuestros egresados incluyen sin lugar a dudas competencias técnicas, pero en especial y muy requeridas por las empresas del sector se incluyen un conjunto amplio y variado de lo que podemos denominar competencias transversales blandas: competencias lingüísticas, de interacción social, capacidad para el trabajo en equipo, la cooperación y la escucha atenta, capacidad de persuasión, de demostrar interés, creatividad, intención de progreso aprendizaje personal, autodesarrollo, emprendimiento e iniciativa, identificación y resolución de problemas, actitud positiva frente al conflicto, anticipación de situaciones conflictivas, manejo de altos niveles de presión, trabajo interdisciplinario, entre otras.

Entendemos que los diseños curriculares de las carreras de informática deben incorporar de manera explícita la enseñanza de estas y otras competencias clave tanto a través de los contenidos que se desprenden de ellas como a partir de las prácticas pedagógicas que necesariamente permitirán su efectivo desarrollo e incorporación.

Nos centramos en las prácticas pedagógicas porque además del diseño curricular su desarrollo en la acción, para el logro en la formación de profesionales competentes, conlleva una transformación en dichas prácticas. Enseñar no será sólo mostrar, demostrar, explicar, exponer, enseñar implicará el diseño de ambientes de aprendizaje en los cuales el alumno pueda comprender conceptos, utilizarlos en la resolución de problemas y establecer relaciones significativas y creativas que les permitan ir más allá de la información dada (J. Bruner 1988), el conocimiento será conocimiento en la acción y para la acción y demandará la reflexión constante sobre la propia acción (D. Shön).

Pensar en un modelo curricular basado en competencias clave para el profesional de la informática y las TIC´S nos lleva necesariamente a revisar el modelo pedagógico.

Algunos de los aspectos que destacamos en el nuevo paradigma pedagógico que se desarrollarán en el presente trabajo son:

- I. Centrado en el estudiante y sus aprendizajes
- II. Revisión del papel del docente y las estrategias de enseñanza
- III. Transformación de los entornos de aprendizaje: recursos, materiales, contexto etc
- IV. Reconsideración de la función y los tipos de evaluación (de objetivos a resultados de aprendizaje)
- V. Formación de profesionales reflexivos (en el sentido planteado por D. Shön)

El Departamento de Ingeniería de la UNLaM se propone a partir del año 2005 desarrollar en su carrera de Ingeniería Informática una experiencia piloto de

organización curricular basada en competencias clave. Para ello se seleccionará un conjunto de materias sobre las cuales se implementará este proyecto.

Se crearán espacios de reflexión y producción curricular que incluirán contenidos, metodologías de enseñanza y evaluación acordes con el enfoque de competencias..

Nuestro mayor desafío es llevar el conjunto de ideas elaboradas y expuestas en este trabajo como hipótesis a la práctica, en un proceso de investigación-acción e innovación pedagógica que esperamos contribuya a la mejora de la enseñanza el y el aprendizaje.

Referencias Bibliograficas:

José Joaquín Brunner, Universidad SXXI, Documentos COLUMBUS sobre Gestión Universitaria Columbus 2000 parte 2 América Latina,

Tuning Educational Structures in Europe, Informe final, Proyecto Piloto Fase 1

Guy le Boterf, Ingeniería de las competencias Barcelona, Ed. Gestión 2000

Liliana Jalib, Formar profesionales de la salud para el ejercicio de la docencia: Una experiencia de capacitación pedagógica en la Universidad Austral de Chile (2004)

Shön D., La formación de profesionales reflexivos Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y del aprendizaje de las profesiones. Barcelona, Paidós (1992)

Carrer Space future skills for tomorrow world, Nuevos Curriculos Tics para el siglo XXI CEDEFOP (2001)

Marcela Vargas, Gustavo Danoso y otros, Formación de Ingenieros Informáticos y diálogo interdisciplinario.(2002) http://www.inf.udec.cl/revista/edición5/decadi.htm

Universidad Austral de Chile (CICES) Taller Curriculo basado en competencias: conceptos e implicaciones metodológicas. Proyecto Mecesup AUS 0301, julio 2004

ACM; AIS; IEEE-CS, Computing Curricula 2004

Fernando Vargas Zúñiga, CINTEFOR OIT, Competencias clave y empleabilidad

Red UNCI Propuesta de curricula para las Carreras de grado de Computación Versión junio 2003

Barrios, E. (2000). "Gestión de las competencias". Competencia Laboral Conjunción de las tres competencias anteriores en el desempeño de una actividad laboral. , Organización Internacional del Trabajo/ CINTEFOR. En: http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/observ/v argas/intecap/gest com/index.htm

Leblanc, B. (1994). "European competencies- Some guidelines for companies". Journal of Management Development, Vo. 13, N° 2. Pg: 72-80. En: http://www.emeraldinsight.com/jmd.htm

Mertens, L (1996). Competencia Laboral: Sistemas, surgimiento y modelos. OIT/CINTEFOR. En:

http://www.ilo.org/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/bajarch/mertens/

Vargas, F. (2000). "De las virtudes laborales a las competencias clave: Un nuevo concepto para antiguas demandas". Boletín cintefor, № 149, Mayo-Agosto 2000.

Weinert, F. (1999). "Concepts of competence". OECD. En: http://www.statistik.admin.ch/stat_ch/ber15/deseco/backgound-paper.pdf

OIT/CINTEFOR. Las 40 preguntas más frecuentes sobre competencia laboral. En: http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/complab/xxxx/esp/index.htm

Domingo, J. Y Delgado, M. (2000). "Modelos de gestión por competencias". En: http://www.gestiondelconocimiento.com/documentos2/domingo_j_delgado/competencias.htm

Gallego, M. (2000) "Gestión humana basada en competencias (II). Procesos de gestión humana basados en competencias". AreaRH.com. En: http://www.arearh.com/rrhh/procesosgestionhumana.htm

Jiménez, A. (2000). "Las competencias y el capital intelectual *Activo intangible que conforma todo el conocimiento de una empresa, el cual es poseído por las personas que forman la empresa*. : La manera de gestionar personas en la era del conocimiento". Club Intelect 2000. En: http://www.gestiondelconocimiento.com/documentos2/rev/compet.htm

La gestión del capital intelectual en la empresa orientada a resultados"(ACDA)

En: http://www.adca.org.ar/articulos/08_gestion_por_competencias.htm

Programa de Educación No Presencial Universidad Nacional de la Plata

Dra. Mercedes Medina¹, Ing. Armando De Giusti², Dra. Cecilia Sanz³
Universidad Nacional de La Plata
7 Nro. 776 – Tel. Y Fax: (0221) 423-6412

RESUMEN

El siguiente trabajo presenta las experiencias que se están realizando en el marco del Programa de Educación No Presencial, que inició a partir de septiembre de 2004 en la Universidad Nacional de La Plata. Este Programa ha sido creado con el fin de abordar las experiencias de educación no presencial de esta universidad, ofreciendo a nuestros docentes instancias de capacitación, asesoramiento en la transformación de sus propuestas educativas, y generando modelos y estándares que permitan elaborar propuestas de calidad en esta modalidad, que se ajusten a nuestra realidad.

INTRODUCCION

El desarrollo de la educación no presencial es una realidad en nuestros días. Tanto a nivel nacional como internacional, estas modalidades están teniendo un fuerte incremento por una composición de factores que incluyen aspectos económicos, sociales y laborales, así como también por el importante incremento de la necesidad de actualización profesional en un mundo centrado en el conocimiento. Las Universidades están asumiendo gradualmente las propuestas de Educación semipresencial y a distancia, con diferentes enfoques y metodologías [1][2][3][4]. En muchos casos, se trabaja sobre dos extremos: los potenciales ingresantes a carreras de grado y los alumnos de postgrado.

Con esta finalidad, diferentes tecnologías vienen siendo incorporadas a la enseñanza como soportes fundamentales. En los últimos años, el desafío de estas modalidades ha sido la incorporación de redes satelitales, correo electrónico, la utilización de Internet, simuladores, plataformas de educación no presencial, y todo tipo de software diseñado especialmente con esta finalidad, entre otros. La utilización de este tipo de tecnología puede favorecer la creación y el enriquecimiento de las propuestas educativas siempre y cuando sean utilizadas adecuadamente. Por otro lado, permiten generar actividades cognitivas diferentes de las que se abordarían si no se contara con ellas [5][6] [7].

Asimismo desde las cátedras/cursos presenciales regulares, las herramientas tecnológicas constituyen un complemento que enriquece las posibilidades de aprendizaje, autoevaluación y también de comunicación alumno-docente [8].

Por lo anteriormente expuesto se cree de suma importancia abordar el tema de educación no presencial a través de un programa que permita aunar esfuerzos individuales, controlar la calidad de

¹ Secretaria de Asuntos Académicos de la UNLP – <u>mmedina@presi.unlp.edu.ar</u>

² Investigador Principal CONICET - <u>degiusti@lidi.info.unlp.edu.ar</u>

³ Coordinadora del Programa de Educación No Presencial de la UNLP – csanz@info.unlp.edu.ar

las posibles propuestas, generar estándares y modelos aplicables a nuestra realidad, y abordar la capacitación y la integración de los docentes a esta modalidad.

OBJETIVOS

El programa contempla cuatro etapas a desarrollarse en tres años, cuyos principales objetivos son:

- Consolidación de un equipo técnico en el Rectorado, que incluya el área pedagógica y metodológica, el área de capacitación, el área de soporte informático, y el área de comunicación.
- Conformación de una mini-estructura capacitada en cada Facultad para coordinar con el equipo técnico de Rectorado y para asistir a sus docentes.
- Capacitación de los docentes de la UNLP, en diferentes aspectos relacionados con la educación no presencial.
- Establecimiento de normativas, y de un modelo que permita desarrollar experiencias de educación no presencial respetando parámetros de calidad educativa, y que sean complementarias a las ofertas tradicionales que se desarrollan en esta universidad.

EXPERIENCIAS QUE SE ABORDAN DESDE EL PROGRAMA

En el marco de este Programa se ha conformado una Comisión con representantes de cada una de las Unidades Académicas que dependen de esta Universidad. Esta comisión es la encargada de analizar cuestiones referidas al modelo que se está engendrando y transmitir la información a cada unidad, convocar e involucrar a los docentes en este Programa.

Se han comenzado a generar guías para los docentes que los asisten en diferentes aspectos referidos a la educación no presenciales, como por ejemplo la guía de "Ser tutor", "Cómo empezar a planificar y organizar experiencias no presenciales", etc. Estas guías intentan ordenar, vincular al docente con una metodología de trabajo que lleve a obtener propuestas que mantengan la calidad educativa.

Se han desarrollado algunas experiencias con diferentes facultades, como por ejemplo la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, con la que se trabajó en una propuesta sobre el curso introductorio, y luego con la Facultad de Ciencias Médicas, donde se está trabajando con una propuesta en el Postgrado de Psiquiatría Forense. Ambas experiencias han sido mediadas a través del entorno WebINFO, donde en particular se ha establecido la comunicación y la interacción entre los involucrados en el proceso educativo [9].

Presentamos aquí algunos detalles de la experiencia del Curso Introductorio de Arquitectura [10], que se desarrolló en una modalidad semipresencial, donde los alumnos trabajaron a distancia parte de los contenidos del introductorio presencial que se venía dictando año a año, y luego se integraron en la última semana de febrero al curso tradicional para compartir y presentar una maqueta experimental desarrollada como objeto de estudio, a partir del marco teórico. La propuesta comenzó con un encuentro presencial, ya que para esta primera experiencia se coordinó trabajar con alumnos de 4 colegios de la ciudad de La Plata. Luego continuo a distancia, con un cronograma de análisis de material teórico y entrega de actividades.

Previo a la experiencia se trabajó en la formación de tutores, en la elaboración de la propuesta, en el diseño y producción de materiales específicos, y la planificación de instancias de evaluación de la metodología, a través de encuestas y entrevistas a los alumnos. Se diseñaron también actividades

específicas para trabajar a distancia como la lectura, análisis e interpretación de textos referidos a la temática pertinente.

Se organizó también un sistema tutorial en el que participaron cuatro tutores académicos. Entre los mismos se eligió un coordinador de tutores para guiar las distintas acciones a realizar. Por ejemplo: establecer cómo se debían entregar las actividades, cómo se iban a corregir y devolver a los alumnos, cómo iniciar la comunicación con los alumnos, etc. Por otra parte, el grupo asesor del Programa de Educación No Presencial de la UNLP, trabajó desempeñando el rol de tutor administrativo y tecnológico, para dar soporte a los alumnos y docentes en esta experiencia. Los tutores académicos trabajaron cada uno con grupo reducido de alumnos que se les asignó al iniciar la experiencia.

Al final de la experiencia, se administró una encuesta a los alumnos y se realizaron entrevistas con el fin de evaluar el proceso, analizar cómo habían vivido los alumnos el proceso, y realizar una reelaboración para el próximo introductorio. Los alumnos en su mayoría expresaron que valoraron la experiencia y que volverían a realizarla, además de muchas otras cosas que nos permitirán mejorar los materiales y las actividades para el año próximo.

RESULTADOS OBTENIDOS

A partir de este Programa se ha comenzado a trabajar en varios proyectos que buscan aunar esfuerzos para que las propuestas de educación de nuestra Universidad mantengan su calidad más allá de la modalidad seleccionada. Se están generando guías para los docentes que desean capacitarse y abordar algún tipo de experiencia en modalidad no presencial. Se están desarrollando instancias de capacitación a través de charlas y talleres. En cuanto a lo tecnológico se continúa desarrollando la plataforma de e-learning WebINFO para satisfacer las necesidades pedagógicas, comunicacionales y metodológicas de nuestros docentes. Finalmente, se está trabajando en experiencias concretas con diferentes Facultades.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer especialmente al Sec. Académico de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP, quien ha participado activamente en la experiencia desarrollada en el curso Introductorio de Arquitectura, así como también al Dr. Jorge Folino que está trabajando en forma conjunta en la experiencia de la Maestría de Psiquiatría Forense. Finalmente, agradecemos también a todos los docentes que han iniciado este desafio conjunto.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Litwin, Edith (Compiladora) (2000). "La Educación a Distancia. Temas para el debate en una nueva agenda educativa". Buenos Aires: Amorrortu.
- [2] Williams, Marcia L; Paprock, Kenneth; Covington, Barbara (1999) "Distance Learning: The Essential Guide". London: SAGE Publications.
- [3] Moore, Michael (Editor) (1990). "Contemporary Issues in American Distance Education". Great Britain: Pergamon Press. BPCC Wheatons Ltd, Exeter.

- [4] Silvio, José (2000). La virtualización de la Universidad: ¿Cómo podemos transformar la educación superior con la tecnología? Caracas: Colección Respuestas. Ediciones IESALC / UNESCO.
- [5] Mena, Marta. "La convivencia institucional de las modalidades de educación presencial y a distancia: competencia o cooperación?" (En: Litwin, Edith, Maggio, Mariana y Roig, Hebe Compiladoras) (1994). Educación a Distancia en los 90. Desarrollo, problemas y perspectivas. Buenos Aires: Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires. Programa UBA XXI
- [6] Mena, Marta (1995). "La educación a distancia en el sector público. Manual para la elaboración de proyectos". Buenos Aires: INAP (Instituto Nacional de la Administración Pública).
- [7] Hanna, Donald E et al (2000). "147 Practical Tips for Teaching Online Groups: Essentials of Web-Based Education". USA: Atwood Publishing.
- [8] IEEE Transactions on Education.
- [9] Sanz C., Gonzalez A., Zangara A., De Giusti A., "WebINFO, un entorno de aprendizaje web". EDUTEC 2004. Educar con Tecnologías: de lo excepcional a lo cotidiano. Barcelona, España. 17 a 19 de Noviembre, 2004. http://edutec2004.lmi.ub.es/
- [10] Sanz C., Prieto J., Zangara A., Gonzalez A., "Informe sobre una experiencia en modalidad semipresencial, desarrollada para el Curso Introductorio a la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP". Informe Técnico.

Mejora de la Plataforma de e-learning Moodle Utilizando Redes Neuronales

Jorge Roa^(*)
Sergio Gramajo^(*)
Rodrigo Vigil^(*)
Rosina Ramirez^(*)

Marcelo Karanik^(**)
José Pérez^(**)

{jorge; sergio; rodrigo; rosina}@inter-nea.com.ar

(*) InterNEA – Soluciones informáticas.

Arturo Frondizi 191 – 1° Piso – Oficina 4 – (H3500CAC)

Resistencia – Chaco
Tel: (03722) 437806

e-mail: info@inter-nea.com.ar

(**)Grupo de Investigación Sobre Inteligencia Artificial U.T.N. Facultad Regional Resistencia French 414 – Resistencia – Chaco Tel: (03722) 432683

{marcelo; jsantiago}@frre.utn.edu.ar

Abstract. El presente trabajo describe las mejoras posibles de implementar sobre la plataforma de e-learning Moodle. En la primera parte se menciona la situación actual de la utilización de la plataforma. En la segunda, se plantean las ventajas y desventajas del uso de Moodle. En la tercera parte, se presenta el modelado de usuario como alternativa para la personalización de contenidos y se describe el modelo de red neuronal a utilizar para la adaptación de perfiles de estudiantes.

Palabras clave: Personalización de contenidos, Perfiles de Estudiante, Redes Neuronales, e-learning

1. Introducción

Las TICs (entre las que se destacan los servicios informáticos e Internet) pasaron a formar parte de toda Organización, y en cuanto a la Educación, han transformado las formas y modos en que se genera, gestiona y difunde la información y el conocimiento.

Dentro de las TICs aplicadas a la educación, existe una plataforma de software llamada Moodle, diseñada para dar soporte a un entorno de e-learning, que se distribuye como Software Libre.

Esta plataforma es usada desde el año 2002 por InterNEA, cuando se la implementó por primera vez, para el dictado de un programa de capacitación propio, el cual continua actualmente.

En este tiempo de trabajo con la plataforma, se ha detectado (ya sea por experiencia propia o por la de los usuarios) que hay ciertas funcionalidades que la plataforma aún no brinda. Una de esas funcionalidades es una herramienta didáctica que permita armar crucigramas. Otra, es la posibilidad de realizar la gestión económico – financiera de alumnos (control de pagos, por ejemplo) también en forma on - line, sobre todo cuando un mismo alumno está inscripto en varios cursos. De la misma manera, se sabe que hay muchas mejoras que se le podrían incluir. Una de ellas es la posibilidad de que Moodle cuente con un módulo que le permita presentar los contenidos de un curso (lecciones, actividades, cuestionarios, etc.) según el perfil que tenga cada alumno (por ejemplo: bueno, regular o malo). Ese perfil se determina según criterios de evaluación definidos por el docente y el historial de desempeño del alumno. Esto es necesario porque se considera que los procesos de aprendizaje varían en función las capacidades de cada alumno. Por ejemplo: un alumno con un buen desempeño seguramente requerirá de un proceso de aprendizaje diferente de aquel que tiene un perfil malo. Por lo tanto, los contenidos a utilizar por uno deberían ser diferentes de los utilizados por el otro. Es esto a lo que se denomina "personalización de contenidos". Para hacerlo, se requiere de la aplicación de técnicas que permitan adaptar el desempeño a los distintos perfiles. En este sentido, las redes neuronales proveen un mecanismo de clasificación que puede ser utilizado eficientemente.

Las redes neuronales, a partir de las características (o criterios) definidas por el docente para un perfil de alumno, aprenden a clasificar a cada alumno y, en función a ello, determinan cuál es el contenido más apropiado para guiar el aprendizaje de ese alumno.

2. Estado actual de la tecnología involucrada

En un sistema de educación a distancia es deseable adaptar la presentación de los temas a tratar, de acuerdo a la capacidad de aprendizaje del estudiante. Esto permite abordar el mismo tema utili-

zando distintos tipos de recursos e inclusive trabajos de distinto nivel de complejidad. Aunque es muy complicado identificar las características individuales de los estudiantes, es posible personalizar el sistema definiendo distintos tipos de perfiles de estudiantes.

Mediante el modelado de usuario se representan las características que tiene un usuario y en base a estas se pueden tomar decisiones en la interacción.

En el modelado se toman características relevantes del dominio de aplicación, esta selección subjetiva puede provocar que en la definición de los perfiles de usuarios se cometan errores que, dependiendo la técnica de modelado utilizada, sean más o menos difíciles de resolver. Antes de describir el módulo de personalización de contenidos, mencionemos ventajas y desventajas del elearning y de la plataforma Moodle.

2.1. Ventajas del e-learning

- Brinda cierta independencia respecto de la ubicación física. Por un lado, porque las distancias geográficas entre los centros de estudios y los potenciales estudiantes (acrecentada cuando se trata de Centros de Estudios reconocidos mundialmente), dejan de ser una limitación (evitando las consecuencias socio-económicas que conllevan, como lo son los gastos de traslado y estadía, y el desarraigo). Por otro, para los centros de estudio, la necesidad de espacio físico (aulas, lab oratorios, etc.) requerido para el dictado de un curso también deja de ser un factor limitante.
- Permite la autogestión del tiempo, lo que posibilita que las personas puedan lograr mayor independencia y autonomía.
- Posibilita disponer de recursos didácticos constantemente actualizados, en gran variedad de formatos y a un menor costo que los tradicionales libros impresos.
- Facilita la comunicación bidireccional de los alumnos, tanto con sus profesores como con sus pares, sobre todo fuera del horario de clases.

2.2. Desventajas del e-learning.

- Sensación de aislamiento. Es muy importante que la plataforma a utilizar provea de distintas formas de fomentar la comunicación y colaboración (tanto de los alumnos entre sí, como con los profesores y/o tutores) para suplir la falta de convivencia real.
- Para los docentes es muy difícil realizar un seguimiento a cada alumno, y, por otro lado, es muy complicado explicar determinado tema de forma tal que sea comprensible por alumnos con distintos niveles de aprendizaje.

2.3. Ventajas de la plataforma Moodle.

- Moodle es software libre, con Licencia pública GNU. Básicamente, esto significa que los usuarios de Moodle tienen algunas libertades: pueden copiar, usar y modificar Moodle siempre que acepten proporcionar el código fuente a otros, no modificar o eliminar la licencia original y los derechos de autor, y aplicar esta misma licencia a cualquier trabajo derivado de él.
- Modificable (derivada de su tipo de licencia). El usuario de Moodle puede modificarlo y adaptarlo libremente, ya que cuenta con el código fuente y con la Licencia GPL que lo respalda.
- Mejor relación Costo Beneficio.
- Actualización permanente. Como toda aplicación de software libre, Moodle es un proyecto en continuo desarrollo y actualización permanente, ya que con él colaboran miles de desarrolladores en todo el mundo.

2.4. Desventajas de la plataforma Moodle.

• No cuenta con módulos de gestión económica de cursos, que permita controlar cuotas, deudas, etc.

- Prescinde de algunas herramientas pedagógicas muy utilizadas en nuestra zona, como por ejemplo: Crucigramas, Juegos de Roles (role playing), etc.
- Muestra los mismos contenidos a todos los alumnos. Es decir, no tiene manera de ir acompañando el proceso de aprendizaje de cada alumno, mostrándole sólo las lecciones, actividades, etc., que más se adecuen a su perfil y desempeño.
- Algunos podrían considerar que las condiciones impuestas por ser Software Libre, como lo es la de liberar el código fuente, impliquen una desventaja con respecto a la competencia.

3. Módulo de personalización de contenidos

3.1 Personalización y Perfil de estudiante

La Personalización es el conjunto de procesos en el que un sistema provee servicios basados en la información personal de cada usuario. Se pueden destacar:

- reconocimiento por nombre: es la forma más básica de individualización, en que el usuario es reconocido y saludado al llegar al servicio.
- personalización de opciones: el usuario define los parámetros de funcionamiento del servicio, seleccionando sus preferencias de una lista de opciones.
- personalización adaptativa: se realiza una personalización avanzada, seleccionando el contenido de las presentaciones, de acuerdo con las acciones del usuario anteriormente realizadas en esa actividad. Esta información es procesada y guardada en su perfil de usuario durante la interacción con el sistema, y posteriormente analizada para adaptar la presentación. En la personalización adaptativa, no se divide los usuarios en grupos, sino que selecciona para cada usuario separadamente la presentación, utilizando para ello tecnologías de Inteligencia Artificial (IA), como ser: redes neuronales, redes bayesianas, lógica borrosa y razonamiento basado en casos.

El Perfil de Usuario contiene información modelada sobre el estudiante, representada explícita o implícitamente, y cuyo tratamiento permite al sistema incrementar la calidad de sus adaptaciones. Para poder determinar que tipo de perfil posee cada estudiante, es necesario obtener del mismo información personal, sobre su experiencia y capacidad, y sobre sus preferencias. Kobsa, Koenemann y Pohl sugieren dividir la adaptación en tres categorías: datos del usuario, datos de utilización y datos del ambiente[5]. Cruz, García Peñalvo y Alonso Romero hacen referencia a la categorización de la siguiente manera[1]:

- Datos del usuario: características demográficas; conocimiento del usuario sobre el tema y preferencias del usuario.
- Datos de Utilización: las acciones selectivas, el tiempo de visualización, la frecuencia y secuencia de determinadas acciones, y las acciones que confirman/deshacen una confirmación.
- Datos del Ambiente del Usuario: Esta adaptación toma en consideración aspectos del software como la versión del navegador (y el sistema operativo sobre el cual trabaja), la disponibilidad de los plug-ins apropiados, etc. También se consideran los aspectos relacionados con el hardware: el ancho de banda, la velocidad de procesamiento, los dispositivos de entrada y salida, etc.

3.2. Métodos de Adquisición

Los datos anteriores constituyen la base para la construcción del perfil de usuario, pero no siempre pueden ser utilizados directamente en la adaptación, necesitando muchas veces más procesamiento para obtener el contenido inicial de los distintos modelos[1].

Los métodos de adquisición pueden ser explícitos o implícitos[1]. A continuación se listan algunas de las acciones que se consideran relevantes en el sistema de educación a distancia:

- Realización de ejercicios sin el uso de ayuda. En caso de utilizarla, se debería considerar: el tema, la frecuencia y la profundidad.
- Cantidad de pasos en resolver el problema

- Encontrar un camino correcto no previsto en la base de conocimiento.
- Cantidad de veces que abandona un problema sin resolver. Si se dejó un ejercicio inconcluso, debería tenerse en cuenta y volver a presentar el mismo en otro momento para que se lo resuelva
- Conceptos no claros de actividades anteriores. El alumno cometió errores en temas considerados aprendidos.

3.3. Modelado de Estudiante Utilizando Redes Neuronales Backpropagation (BPN)[4]

El funcionamiento de una red backpropagation (backpropagation net, BPN) consiste básicamente en el aprendizaje de un conjunto predefinido de pares de entradas - salidas tomados como ejemplo utilizando un ciclo propagación - adaptación de dos fases. Se aplican las entradas a la primera capa de neuronas de la BPN, se propaga por todas las capas superiores hasta lograr una salida. Si ésta no coincide con el resultado esperado se calcula el error. Estos errores se transmiten hacia atrás desde la capa de salida. La idea es que cada neurona reciba un porcentaje del error total cometido proporcionalmente a su aporte al mismo. Se reajustan los pesos de conexión de cada neurona de tal manera que en la siguiente iteración la salida se acerque a la esperada, disminuyendo el error y haciendo que la red converja hacia un estado que nos permita codificar las tramas de entrenamiento. Su importancia radica en la capacidad de generalización al autoadaptar los pesos de las neuronas ocultas para aprender la relación entre entradas - salidas [2][3].

Para el aprendizaje se utiliza la regla delta generalizada, con funciones de activación continuas y derivables (función sigmoidal). El algoritmo de retropropagación utiliza también una función o superficie de error asociada a la red, buscando el estado estable de mínima energía o de mínimo error a través del camino descendente de la superficie del error. De esta manera se realimenta el error del sistema para realizar la modificación de los pesos en un valor proporcional al gradiente decreciente de dicha función de error[3].

El modelado de usuario debe ir adaptando el sistema según el desempeño del estudiante. Esta adaptación consiste en determinar dinámicamente el perfil para que lleve a cabo actividades acordes y tendientes a elevar el nivel de conocimiento del estudiante. La necesidad de especificar y tener en cuenta un gran número de parámetros para la clasificación de los perfiles hace que una de las alternativas sea la utilización de BPN.

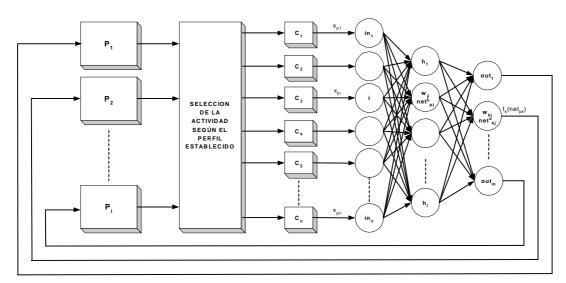


Fig. 1 Estructura del Modelo Neuronal Utilizado [4]

La red propuesta contiene capas ocultas y su número depende de la rapidez buscada en el aprendizaje, en ocasiones el problema es más fácil de resolver (la red aprende más rápido) con más de una capa oculta[3]. En nuestro caso sólo tiene una y el número de neuronas para esta capa se obten-

dría por prueba y error tratando de minimizar el tiempo de entrenamiento. En la fase de entrenamiento se obtienen los pesos de las conexiones que hacen que el error global sea menor a un valor preestablecido. Una vez entrenada la red la fase de reconocimiento adapta, según las características demostradas en la realización de la actividad actual, el desempeño del alumno al perfil más adecuado.

4. Conclusiones

La personalización de contenidos es una característica altamente deseable en los sistemas de elearning. Debido a que las Redes Neuronales proveen el mecanismo adecuado para el reconocimiento y clasificación de patrones, resultan una herramienta válida para lograr la mencionada personalización. La plataforma Moodle permite la incorporación de estas técnicas mediante el agregado de módulos, lo que la hace un entorno de desarrollo e implementación adecuado.

Las entradas y las salidas del módulo de personalización de contenidos, deben ser definidas por los docentes quienes determinan la relevancia de las características para cada actividad. Estas características deben estar normalizadas, es decir, establecidas de antemano por el equipo de pedagogos correspondiente. La personalización de contenidos, sumada a las mejoras en los módulos académicos y de gestión administrativa, harán de Moodle una opción innovadora en el mercado de sistemas de e-learning.

5. Bibliografía

- [1] CRUZ, RUI ALEXANDRE P. P. DA, GARCÍA PEÑALVO, FRANCIZCO J., ALONSO ROMERO, LUIS. Perfiles de Usuario: En la senda de la personalización. p: 3-24. Departamento de Informática y Automática. Universidad de Salamanca. 2003.
- [2] FREEMAN, J. A. SKAPURA, D. M. Redes Neuronales. Algoritmos, aplicaciones y técnicas de programación. p: 97-106. Addison Wesley / Diaz de Santos. 1993.
- [3] HILERA, J. R. MARTINEZ, V. J. Redes Neuronales Artificiales. Fundamentos, modelos y aplicaciones. p: 131-146. Alfaomega. 2000.
- [4] KARANIK M., PÉREZ J., BELMONTE S. Modelado de Usuario en Sistemas de Educación a Distancia. Congreso Institucional de Tecnologías Educativas (CITE 2003). Universidad Tecnológica Nacional. 2003.
- [5] KOBSA, A., KOENEMANN, J. Y POHL, W. Personalized hypermedia presentation techniques for improving online customer relationships. p: 6-15. Search Center for Information Technology, St. Augustin, Germany. 1999.

6. Material de Referencia

CARNOY, M. Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos. Artículo publicado en Lección inaugural del curso académico 2004-2005 de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Barcelona. 2004. Disponible online via http://www.uoc.edu/inaugural04/dt/esp/carnoy1004.pdf

DOUGIAMAS, M. **Moodle: open-source software for producing internet-based courses**. 2001. Disponible online via http://moodle.com/ y http://moodle.co

DOUGIAMAS, M. TAYLOR, P. Interpretive analysis of an internet-based course constructed using a new courseware tool called Moodle. Paper publicado en la Conferencia de la Higher Education Research and Development Society of Australasia (HERDSA). 2002. Disponible online via http://dougiamas.com/writing/herdsa2002/

FARIGOLA, David. **Formación virtual, educación a distancia y e-learning.** 2001. Disponible online via http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formvirt/opinion0.asp

FREE SOFTWARE FOUNDATION. **GNU General Public License.** Version 2. June 1991. Disponible online via http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html

SANTAMARINA, Raúl A. **Reflexiones sobre Educación a Distancia.** 2003. Disponible online via http://www.dednet.com/articulos/den/petrotecnia01/

Ambientes de enseñanza y de aprendizaje en la Web. Experiencias con WebINFO.

Dra. Cecilia Sanz, Lic. AlejandraZangara, Lic. Alejandro Gonzalez, Bec. Eduardo Ibañez, Lic. Luciano Iglesias, Ing. Armando De Giusti csanz@lidi.info.unlp.edu.ar, alezan@elsitio.net, agonzalez@lidi.info.unlp.edu.ar, eibanez@lidi.info.unlp.edu.ar, degiusti@lidi.info.unlp.edu.ar

Instituto de Investigación en Informática LIDI (III LIDI). Facultad de Informática. UNLP 50 y 115. 1º Piso. La Plata. Tel. y Fax: 4227707

RESUMEN

El siguiente trabajo forma parte de un proyecto general de investigación referido a Tecnología Informática aplicada a Educación. Una de las líneas de investigación dentro de este proyecto consiste en el estudio y análisis de los entornos de aprendizaje centrados en la Web para su utilización en los procesos de enseñar y de aprender. Como parte de esta investigación, se desarrolló un entorno Web (WebINFO) que permite acompañar los procesos antes mencionados, desde la comunicación, la mediación de materiales y contenidos, hasta el trabajo colaborativo, la evaluación y autoevaluación. Este entorno, está especialmente diseñado con el objetivo de abordar experiencias de educación a distancia, con diferentes grados de mediación tecnológica. Su desarrollo está orientado por una metodología previamente propuesta por este grupo de investigación interdisciplinario, que tiene en cuenta los distintos subsistemas que componen un sistema de educación a distancia, así como los aspectos pedagógicos, comunicacionales y tecnológicos involucrados.

Finalmente, este proyecto también involucra la utilización de la plataforma WebINFO para las experiencias de cursos en modalidad a distancia, que se están abordando en el ámbito de la Universidad Nacional de la Plata

INTRODUCCION

Los entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje (EVEAs, también llamados plataformas de e-learning) son espacios creados en la web, en los que los alumnos y los docentes pueden realizar tareas relacionadas con el proceso que los involucra. Además de proveer un mecanismo para distribuir información a los alumnos, también permiten mediar la comunicación, la evaluación, el seguimiento, la interacción, etc. [Bee00][Bur01][Cas00].

En los últimos años, se ha visto un incremento de docentes que han puesto la información sobre sus cursos en una página web, desde donde los alumnos pueden descargarse los contenidos y conocer cierta información. Esto dista mucho de lo que implica diseñar un curso en un entorno web en modalidad a distancia. El diseño de cursos a distancia debe considerar básicamente aspectos que tienen que ver con la administración, la comunicación, la mediación de los contenidos, la coordinación, y la evaluación. Cada uno de estos puntos mencionados debe ser cuidadosamente planificado, previo a comenzar con el proceso educativo [Lit00][Sol92].

Por este motivo se desarrolló como parte de este proyecto una metodología que permite a los docentes abordar el proceso de transformación/planificación de cursos en modalidad a distancia, y utilizar como herramienta de soporte un entorno web que sigue dicha metodología [San03].

La metodología cuenta con tres etapas: I)Decisiones previas: involucra aspectos relacionados con la programación didáctica, orientada a la modalidad a distancia. II)Decisiones respecto de los subsistemas de educación a distancia: esta etapa plantea una guía para que los docentes organicen y planifiquen los aspectos involucrados en cada subsistema. III)Utilización de una plataforma de elearning: involucra la vinculación e implementación de las decisiones previas con la elección de las herramientas disponibles en una plataforma.

La forma en que WebINFO introduce esta metodología, es mediante el trabajo en áreas (que representan unidades pedagógicas relacionadas con los subsistemas de EAD), la selección de herramientas en cada área que permiten instrumentar las decisiones del docente, y la personalización de las mismas de acuerdo a las estrategias didácticas involucradas en la propuesta.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

Este grupo de investigación comenzó el proyecto a partir de la idea de un trabajo interdisciplinario conformado por profesionales del área de informática, educación, diseño gráfico y comunicación. En este proceso de desarrollo del proyecto en cuestión, básicamente se distinguen cuatro fases de trabajo que el grupo se propuso abordar:

- 1. Primera fase: conformación del equipo y construcción de un lenguaje común y un escenario de trabajo compartido.
- 2. Segunda fase: estudio y análisis del estado del arte del tema. Utilización y realización de experiencias con diferentes plataformas de e-learning.
- 3. Tercera fase: desarrollo de una metodología de diseño de cursos no presenciales y de un entorno web que respete esta metodología.
- 4. Cuarta fase: planificación de experiencias a nivel de pregrado, grado y postgrado en modalidad no presencial utilizando la metodología y el entorno desarrollados. Reajuste de ambos a través de las evaluaciones pertinentes.

En la primera fase hubo una fuerte participación de todos los profesionales involucrados; en la segunda se vincularon aún más las áreas de informática y educación; en la tercera se incorporó el trabajo del área de diseño y comunicación y en la cuarta (la que actualmente se está transitando) se volvieron a vincular todas las áreas.

Para el trabajo se está utilizando bibliografía actualizada, recursos informáticos adecuados, aportes de otras disciplinas, vinculación con expertos en el tema a nivel nacional e internacional (Proyecto ALFA, Universidad de Islas Baleares, etc.) [Ros01][Proy03].

LINEAS DE INVESTIGACIÓN y DESARROLLO

- Estudio de las implicancias de la modalidad a distancia
- Análisis de bibliografía referida a la construcción de proyectos de educación a distancia
- Abordaje de los aspectos tecnológicos, y pedagógicos de la educación a distancia
- Estudio y comparación de distintos entornos de aprendizaje Web.
- Desarrollo de una metodología para el diseño de cursos no presenciales
- Desarrollo de una metodología para la implementación de cursos no presenciales en entornos web
- Análisis de las herramientas para la comunicación en entornos Web y sus posibles modelos y vinculación pedagógica.
- Estudio de los sistemas tutoriales.
- Investigación sobre evaluación objetiva y sus posibles implementaciones a través de la Web.

- Investigación sobre las posibilidades para desarrollo de trabajo colaborativo.
- Desarrollo de un entorno de aprendizaje web que cumpla con la metodología y las herramientas analizadas y estudiadas.
- Análisis de una métrica para la evaluación de entornos Web.
- Desarrollo de experiencias utilizando la metodología y los desarrollos realizados, con docentes y alumnos de diferentes ámbitos y niveles.

RESULTADOS OBTENIDOS/ESPERADOS

A partir de este proyecto se creo una metodología de diseño de cursos en modalidad no presencial, se trabajó en su vinculación con un entorno en la web que implemente dicha metodología. En la actualidad este entorno está siendo utilizado en experiencias de pregrado, grado y postgrado en la Universidad Nacional de La Plata. Estas experiencias se realizan trabajando inicialmente en las propuestas educativas (diseño instruccional) hasta su implementación utilizando el entorno web.

Se está elaborando un seguimiento de estas experiencias a través de encuestas y entrevistas a los docentes y alumnos involucrados, que permiten obtener información sobre el proceso y reelaborar el mismo para próximas experiencias.

Por otra parte se está trabajando en la capacitación de docentes en lo referente a estas temáticas, y con la generación de documentación de apoyo apropiada.

BIBLIOGRAFÍA

[Abb00] Abbey, Beverly (Editor) (2000) <u>Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education</u>. London: Idea Group Publishing

[Bee00] Beer, Valorie (2000). <u>The Web Learning Fieldbook</u>: <u>Using the World Wide Web to Build Workplace Learning Environments</u>. San Francisco, California (USA): Jossey-Bass / Pfeiffer.

[Bra00] Bransford, J, Brown, a y Cocking, R (Editores) (2000). <u>How people learn</u>. USA: Committee on Developments in the Science of Learning - Commission on Behavioral and Social Sciences an Education - National Research Council. *Disponible en versión completa en INTERNET:* http://books.nap.edu/html/howpeople1/

[Bru01] Burbules, N y Callister, T (h) (2001). <u>Riesgos y promesas de las Nuevas Tecnologías de la Información</u>. Buenos Aires: GRANICA - Educación.

[Cab00] Cabero, Bartolomé (Editor) (2000). <u>Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación</u>. Madrid: Editorial Síntesis.

[Car94] Carr, W. (1994) <u>La calidad de la enseñanza. e investigación-acción</u>. Buenos Aires: Editorial Diada.

[Cas00] Castells, M. (2000). <u>La era de la Información</u>. Volumen I. La sociedad Red. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.

[Cha03] Chacón, Fabio (2003). Mind-Mapping for Web Instruction and Learning. Franciscan University of Steubenville.

[Fai99] Fainholc Beatriz (1999). <u>La interactividad en la Educación a Distancia</u>. Buenos Aires: Paidós, Cuestiones de Educación.

[Han00] Hanna, Donald E et al (2000). <u>147 Practical Tips for Teaching Online Groups: Essentials of Web-Based Education</u>. USA: Atwood Publishing.

[Lit00] Litwin E. (2000). <u>La Educación a Distancia</u>. <u>Temas para el debate en una nueva agenda</u> educativa. Buenos Aires. Editorial Amorrortu.

[Proy03] Proyecto ALFA Ceaticec II-0221-FI: "Red de Cooperación Euro-Americana para el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Enseñanza de las Ciencias". http://colos3.fcu.um.es/colos/projects/alfa/default.htm

[Ron96] Rodino, A.M. (1996). <u>Las nuevas tecnologías informáticas en la educación: viejos y nuevos desafíos para la reflexión pedagógica</u>. En Memoria del VII Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia. Costa Rica: EUNED.

[Ros01] Rosenberg, Marc. <u>E-learning</u>. <u>Estrategias para transmitir conocimiento en la era digital</u>. Colombia: Mc Graw Hill, 2001.

[Sol92] Solomon, G y otros. (1992). <u>Coparticipando en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes</u>. Revista Comunicación, lenguaje y educación.

[San03] Sanz, C., Zangara, A., Gonzalez, A., Ibañez, E., De Giusti, A. WebLIDI: Desarrollo de un Entorno de Aprendizaje en la WEB. Anales de IX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Octubre de 2003. La Plata.

Título: "Reflexiones sobre la formación de docentes en el uso educativo de las

TIC, a partir de la teoría del cambio conceptual"

Autor: Prof. Mario Brun

Instituciones: CPEM 68 (Villa La Angostura, Neuquén) y Grupo Dim (UAB, España)

Contacto: TE: (02944) 494234 E-mail: mariobrun@yahoo.com

Introducción

El cambio conceptual constituye una temática cuyo tratamiento educativo refiere a las modificaciones en los esquemas que rigen los aprendizajes. La mayoría de los estudios realizados la abordan como mecanismo operante en el aprendizaje de alumnos, pero son escasas las investigaciones referidas al aprendizaje docente. Un relevamiento exploratorio realizado y el marco teórico existente, remiten a la dificultad de los profesores para reflexionar meta-cognitivamente y explicitar sus mecanismos de aprendizaje, tornándose más compleja la concreción del cambio conceptual. Se presenta una recopilación informativa sintética sobre el tema, matizada con aportes del autor; resaltándose la necesidad de abrir nuevas líneas de investigación para determinar empíricamente la aplicación de estos conceptos a las prácticas de los docentes en servicio.

Consideraciones iniciales y marco empírico preliminar

Este trabajo reconoce como fuente de elección de su contenido, su escaso tratamiento investigativo en el contexto educativo latinoamericano. A partir de las primeras reflexiones, surgen dos problemáticas concretas -vinculadas entre sí-: en primer término, no es extraño encontrar información acerca del cambio conceptual en los alumnos, pero...¿qué ocurre con los docentes? ¿Existe tal proceso? De ser así ¿Qué es lo que cambia? ¿Cuánto y cómo lo hace? ¿Cuáles son los marcos teóricos o modelos explicativos aplicables? Y, además...;es un tema habitualmente abordado por los docentes? Por otra parte, surge con relación a un planteo teórico que caracteriza al cambio conceptual que se produce en los alumnos durante sus aprendizajes, recurriendo a la noción de "paradigma" -en el sentido genérico dado al término inicialmente por Kuhn-; a tal fin, se ha trazado una analogía entre el cambio de paradigmas por parte de las comunidades científicas y la modificación de los "paradigmas" de los alumnos (sus conocimientos, creencias, ideas, maneras de ver las cosas, concepción del mundo, etc.) por otros de mayor validez (científica o epistémica) propuestos por el docente-, esto es, por un "paradigma mejor". Pero... ¿Cómo se legitima que el paradigma del docente sea satisfactorio? ¿De qué modo se garantiza que el recorte que él ha hecho a la luz de su propio paradigma genere una propuesta válida? Las cuestiones anteriores resultan de particular interés si el cambio propuesto alude a la incorporación de las TIC como recurso didáctico, y a las prácticas pedagógicas de los docentes de informática (en particular)

Habiendo debatido este tema con algunos colegas de nivel secundario y realizado (con 20 de ellos) una breve indagación exploratoria referida a sus procesos de cambio conceptual durante sus propios aprendizajes en el ejercicio de sus tareas docentes, obtuve resultados de particular interés:

- Un 20% de ellos expresó no haber cambiado significativamente en los últimos años (a excepción de pequeñas modificaciones de forma, sus concepciones de fondo respecto de los procesos de enseñanza y de su propio aprendizaje, no cambiaron)
- El 70% manifestó haber cambiado –en alguna medida-, pero fundamentalmente en aspectos formales o metodológicos, permaneciendo su núcleo de conocimientos y concepciones sin modificaciones significativas. Todos consideraron que fueron graduales y se originaron en:
 - Aprendizajes realizados a través instancias de capacitación: cursos, seminarios, etc. (un 35%).
 - Dificultades surgidas durante su labor docente, debiendo "aprender" a resolverlas a medida que sucedían e incorporando esos aprendizajes a su experiencia profesional (el 55%)

- Indicaciones o exigencias de los directivos de sus centros escolares (10%).
- Finalmente, sólo el 10% de los docentes consultados estimó haber cambiado en forma profunda durante sus últimos años, y todos señalaron aspectos referidos a la utilización de criterios de autoevaluación y a la detección de la necesidad de transformación de su núcleo de concepciones; aludiendo –en distinta medida– a aspectos cognitivos, afectivos y emocionales.

Ante una pregunta posterior dirigida a dar cuenta de sus propios "paradigmas" personales, ninguno de los docentes brindó respuestas que los pusieran en duda (nadie consideró –a priorinecesario transformar su núcleo existente de concepciones)

Los resultados obtenidos devienen poco coherentes al cotejar ambos grupos de respuestas: si ninguno de los docentes consultados considera —en principio- que su paradigma sea "revisable"...¿por qué el 80% consideró haberlo modificado, de manera profunda o superficial, en los últimos años? La inconsistencia que se desprende de esta indagación (que si bien —por tratarse de una exploración preliminar- carece de un rigor metodológico tal que permita inferir reglas generales) constituye un instrumento preparatorio que refleja a priori un indicio, una tendencia sobre la dificultad de los profesores en cuanto a la identificación, caracterización, explicitación, interpretación y análisis de sus propios procesos cognitivos, ideológicos y afectivos.

Marco referencial

La búsqueda de material referido a trabajos teóricos o empíricos sobre la aplicación de estas temáticas a la práctica o formación de docentes arroja escasos resultados, lo cual supone una falta de investigación en nuestro medio sobre este tema. En este trabajo, se abordarán algunas cuestiones con el fin de dar cuenta de diversos aspectos inherentes a la temática propuesta.

El paradigma del docente

Un paradigma es una organización amplia (un entramado de ideas básicas, métodos, conocimientos, creencias, etc.) que caracteriza la forma que tiene una persona de abordar la realidad, de entender el mundo. Sólo se modifica, o es sustituido por otro, cuando entra en crisis y aparece un paradigma "mejor" que solucione los problemas que el anterior no podía resolver. La concepción general responde a un esquema análogo al del progreso de las comunidades científicas desde la visión kuhniana: la crisis del viejo paradigma permite adoptar uno nuevo. No obstante, varios autores han cuestionado esta concepción sustitutiva del cambio de paradigmas

En este trabajo, se considera de especial interés la comprensión y análisis de los paradigmas de los docentes: ya sea en cuanto a los elementos que intervienen en su constitución, como respecto de los factores que lo modelan y las posibles situaciones que lo hacen entrar en crisis y dan una base de sustentación a su posible modificación y/o sustitución. En el caso específico de los educadores, muchas de sus ideas sobre lo que es enseñar, qué enseñar y cómo hacerlo, están modeladas por una serie de factores externos que impactan en su constitución o modificación. Entre ellos:

- Los modelos y creencias que transmiten –implícitamente o no- directivos y colegas.
- La sociedad que, pese a no presionar explícitamente para actuar de tal o cual manera, condiciona fuertemente las prácticas educativas.
- Las ideas intuitivas: el sentido común de los docentes está impregnado de construcciones que datan a veces de épocas y contextos distintos a los actuales.
- Finalmente, el impacto producido por los procesos desarrollados durante su período de formación (tanto la de grado, como la continua)

Según parece, el nudo de esta situación es la falta de conocimiento, explicitación, comprensión o conversión al plano conciente de los docentes respecto del propio paradigma que enmarca su desempeño como adulto –en general- y como educador –en particular-. Y para que el docente pueda conocer (y "auto explicitar") su marco paradigmático, debe interactuar con él desde la propia vivencia de sus prácticas, pero también debe saber "salirse" de él para poder analizarlo y

objetivarlo; aunque este proceso resulte de por sí particularmente complejo.

¿Cuál es la importancia del conocimiento del propio paradigma? En principio, la toma de conciencia de su variabilidad (a veces es conveniente cambiarlo, en otras es imprescindible) y por otra parte, saber que si se lo mantiene en el plano inconsciente, sin explicitarlo, resultará imposible conceptualizarlo como un cedazo por el cual tamizamos nuestras acciones: de hecho, se lo ha caracterizado como un "filtro" mediante cuyas reglas seleccionamos de la realidad en general y/o de un determinado dominio del conocimiento (aunque en forma totalmente subjetiva), aquello que "creemos" válido. Resulta oportuno retomar la analogía comentada, según la cual el aprendizaje implica la transformación del "paradigma" del alumno, modificando su conocimiento sobre el mundo a partir de una intervención didáctica del docente (esto es, se genera una crisis o "anomalía" para que sea sustituido por uno "mejor", que se le ofrece). Pero, cuando es el docente quien debe aprender -no sólo durante la etapa de su formación de profesorado, sino también en la posterior, de actualización permanente y continua inherente al ejercicio de su profesión-, no habiendo en esta última una intervención didáctica directa sobre él... ¿Cómo se produce el cambio de "su" paradigma? ¿Cómo modifica su conocimiento sobre algo, adquiriendo un nuevo saber a partir de la revisión de otras concepciones previas, y reestructurando esos esquemas precedentes al cuestionárselos y comprobar su invalidez? ¿Se requieren acciones de autorregulación? ¿Actúa sobre él el contexto "obligándolo" a cambiar de paradigma? ¿Quién legitima la validez de "su" paradigma, su recorte de la realidad, su interpretación de ella?

Las "ideas previas" en los docentes (como lectura de sus paradigmas)

Un posible abordaje para comprender el paradigma de un docente, es la indagación sobre sus ideas previas": este concepto, muy utilizado respecto de los alumnos, casi no se emplea para aludir al bagaje personal y profesional que aporta el educador a sus prácticas. La amplia definición actual del concepto de "ideas previas" no sólo abarca los conocimientos restringidos a un dominio específico, sino también a variables contextuales, motivacionales, ideológicas, epistemológicas, etc.: esta multiplicidad de factores explicaría las dificultades en "reestructurar" fácilmente las estructuras cognitivas existentes. Desde un enfoque constructivista, las ideas previas son vitales ya que los nuevos aprendizajes se abordan a partir de ellas (en tanto conocimientos previos construidos con un cierto significado). En este sentido, las representaciones e ideas previas de los docentes constituyen un campo investigativo de particular interés.

El cambio conceptual en los docentes: características y modelos

La definición de cambio conceptual puede tornarse polisémica, al tratarse de un mecanismo complejo y pluriprocesual; en el contexto del presente trabajo, asumiremos dos acepciones:

- Como reorganización del proceso de aprendizaje (asociado a contextos escolares o académicos)
- Como cambio de ideas previas (independiente del ámbito escolar), esto es, la resistencia de los conocimientos previos a ser transformados.

La investigación sobre este tema es relativamente reciente pero, a pesar del creciente interés en la comunidad académica, hay muy pocos trabajos que lo aborden en relación con los docentes.

El cambio conceptual no es algo de "todo o nada", es un proceso, un continuo que normalmente tiene en cuenta las situaciones inicial y final, pero no las instancias intermedias que caractericen la adquisición y comprensión paulatina de los contenidos. Este proceso implica el cambio de teorías (una transición, un proceso de formación de ideas), que no se logra fácilmente ni en lapsos breves: las reestructuraciones profundas del conocimiento demandan mucho más tiempo y esfuerzo. Su concepción original asumía que este proceso implicaba abandonar modelos intuitivos por conocimientos más válidos (sustitución conceptual), pero en la actualidad, con los modelos psicológicos contextuales, se considera que coexisten dentro del sujeto sistemas alternativos que se activan en función del contexto. Hay un consenso entre diversos especialistas que consideran que

los cambios producidos mediante la formación pueden ser reestructuraciones *débiles* -o *superficiales*- (enriquecimiento de los saberes previos, sin que ello implique su revisión) y *fuertes* -o *profundas*- (transformación significativa de los conceptos en el sistema). En este punto, puede plantearse uno de los interrogantes de este trabajo. ¿Cómo se producen las reestructuraciones fuertes (el "auténtico" cambio conceptual) en los docentes? ¿En qué medida son los profesores conscientes de este proceso? ¿Hay algún modelo teórico que de cuenta de este proceso?

Existe un modelo básico de cambio conceptual que lo considera una "caja negra" y toma como un todo a los factores intermedios que representan la resistencia de los saberes previos. Así, este proceso implica aproximaciones sucesivas al "saber superior" por diferenciación e integración conceptuales, formación de nuevos conceptos y relaciones, modificación de hipótesis específicas y el abandono progresivo de algunas de las creencias básicas previas. Varias han sido las teorías elaboradas como marcos explicativos del cambio de concepciones, representaciones, conocimientos e ideas previas, cuestionándose la validez de los modelos "tradicionales" por ser "fríos" (centrándose fundamentalmente en los factores cognitivos). Además, se les ha criticado la falta de investigación en docentes activos que corrobore empíricamente tales propuestas teóricas.

Las más recientes investigaciones incorporan a los modelos explicativos de cambio conceptual, variables motivacionales y afectivas. De ellos, se destaca por su simplicidad y flexibilidad epistemológica el "Modelo dual de los procesos de conocimiento y apreciación de los docentes, durante el cambio conceptual". Este modelo recopila distintos marcos teóricos, efectúa un análisis comparativo entre ellos y postula una explicación del cambio conceptual aplicable a docentes el cual, además de considerar los aspectos cognitivos —como otras teorías—, toma en cuenta factores actitudinales, afectivos y motivacionales, que lo enriquecen notablemente.

La autora plantea como disparador una propuesta de cambio, cuya consideración por parte de cada docente (según sus factores personales en lo cognitivo, afectivo, emocional, social, etc.) podrá caracterizarse como un *desafío* (si la propuesta lo involucra o afecta directamente, está motivado y tiene los recursos necesarios para afrontarlo) o bien como una *amenaza* (si percibe que la situación lo afecta, pero no está motivado o estima carecer de recursos suficientes para llevarla a cabo). Si del análisis inicial realizado, el docente no estima que la nueva propuesta afecte sus creencias y esquemas previos, la considerará en forma *neutral* (ese cambio "no tiene que ver con él"). Según este modelo, la visión de la propuesta como un desafío, caracteriza una intención de *aproximación* por parte del docente; en cambio, si se la aprecia como una amenaza o en forma neutral, su intención será de *evitación*. La aproximación, implicará un procesamiento *sistemático* (que entraña la *acomodación* de sus esquemas, su reestructuración a nivel profundo, el "verdadero" cambio conceptual), y la evitación conllevará un proceso *heurístico* (que implicará su *asimilación*, un cambio de creencias superficial, o débil). La falta de acuerdo con ambos tipos de procesamiento, deviene en la ausencia de cambios en sus esquemas previos. En el modelo hay 4 momentos de análisis y decisión que caracterizan a 4 puntos de bifurcación considerados, según el docente:

- 1. Perciba que la propuesta de cambio lo involucra o afecta (o no)
- 2. Se sienta motivado para llevar adelante el cambio (creyendo en su eficacia, utilidad o necesidad)
- 3. Considere disponer de los recursos necesarios para implementar el cambio (tiempo suficiente, capacidad profesional, equipamiento, etc.)
- 4. Consienta o acuerde con los resultados del procesamiento (sistemático o heurístico) que llevó a cabo respecto de la implementación de la reforma

¹ **Gregoire Gill, M.** (2002). Is it a Challenge or a Threat? A Dual-Process Model of Teachers' Cognition and Appraisal Processes During Conceptual Change. *Educational Psychology Review, 15*, 147-179.

Teniendo en cuenta esos "momentos decisorios" sugeridos, los factores psicológicos y sociales de los educadores configuran un aspecto vital a considerar en las propuestas de formación docente y de reformas educativas: son inútiles los grandes cambios curriculares, las provisiones de equipamiento, las instancias masivas de capacitación o la maquinaria publicitaria de algunas propuestas que responden a determinadas políticas públicas para el sector educativo, si no consideran a los docentes, quienes -de no percibirlas como necesarias, útiles, posibles y convenientes-, no se involucrarán en ellas significativamente, rechazándolas o bien denotando cambios superficiales que aparenten su aceptación aunque -en el fondo- sus prácticas reflejen que no se ha transformado en absoluto su núcleo de ideas, creencias, sentidos y conocimientos.

Por ello, se considera que una de las principales causas en el fracaso de reformas educativas en varios países latinoamericanos -entre ellos, Argentina- residen en haber enfatizado aspectos secundarios e ignorado -o relegado- a uno de los actores fundamentales del sistema: el docente. De allí que muchos de los recursos afectados al sector han resultado cuasi estériles debido a que los encargados de implementar las reformas -los profesores- no las han hecho suyas sino que las percibieron como una imposición externa (una "amenaza") y respondiendo con cambios superficiales en sus concepciones previas, o sin cambio alguno en ellas (incluso consolidándolas y afianzándolas, como respuesta a su oposición al modelo de cambio propuesto). La utilización pedagógica de la informática ha sido uno de los casos más paradigmáticos: mucho dinero se ha invertido al respecto, y poco ha sido el aprovechamiento real, lo cual ha relegado a la Argentina a lugares secundarios en el contexto latinoamericano. Si bien en nuestro país, la distribución de los recursos materiales y las instancias de capacitación no han sido geográficamente homogéneas, incluso en las regiones más favorecidas, el impacto ulterior (en tanto consecuencia del "nuevo" accionar pedagógico en las aulas) fue escaso. Las resistencias de los docentes al cambio de las "viejas" prácticas (sin TIC) por las nuevas propuestas didácticas (con ellas) pueden obedecer a razones psicológicas, generacionales, etc. -no hay aún investigación empírica que lo corroborepero es indudable que han generado (respondiendo al modelo de G. Gill) rechazos o cambios superficiales que no modificaron el panorama educativo argentino; desaprovechándose recursos económicos, materiales, tiempo y experiencia docente.

Es imperioso generar, partiendo de enfoques teóricos como el planteado, nuevas propuestas de formación –tanto de grado como continua- que consideren no ya los aspectos instrumentales, sino el rol central de los docentes en los procesos de cambio, respetando sus esquemas de conocimientos y creencias, y propiciando su modificación mediante el cambio conceptual.

Conclusiones

A partir de este sintético abordaje del tema, surge como hipótesis inicial en futuras investigaciones que los docentes no son plenamente conscientes de los procesos de cambio conceptual que experimentan o bien no pueden explicitarlos satisfactoriamente, desaprovechándose la oportunidad de la aplicación sistemática de estrategias metacognitivas y de autorregulación de sus propios aprendizajes, que les permitan evolucionar en el desempeño de sus funciones, aplicando la experiencia de estos aprendizajes al diseño e implementación de mejores acciones y planes de formación (de grado y permanente), e instancias de perfeccionamiento docente, que consideren y apliquen los marcos teóricos vinculados al cambio representacional en los profesores.

Por lo expuesto, las futuras propuestas de cambios en el ámbito educativo, deberán considerar ineludiblemente los aspectos psicológicos y sociales de los docentes, sus creencias y esquemas cognitivos vigentes, a fin de generar instancias que permitan involucrarlos en los procesos de transformación a través del cambio conceptual (lo cual deviene actualmente en una opción viable y/o necesaria). Para ello, debe profundizarse esta línea de investigación que resulta por demás prometedora, dado su impacto en la enseñanza.

Prácticas de Ingeniería de software en un entorno académico

Eugenia Marquez, (emarquez@unpa.edu.ar) Gabriela Gaetan (ggaetan@uaco.unpa.edu.ar) Viviana Saldaño (vivianas@uaco.unpa.edu.ar) Patricia Yañez (pyaniez@uaco.unpa.edu.ar)

Universidad Nacional de la Patagonia Austral Unidad Académica Caleta Olivia Acceso Norte – Ruta 3 – Caleta Olivia – Santa Cruz Tel. Fax: (0297) 4854888 int. 122

Resumen

El Laboratorio de Prácticas de Desarrollo de Software (LPDS), implementado en la Unidad Académica Caleta Olivia de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral, tiene como objetivos: brindar a los estudiantes un entorno para vivenciar la práctica del trabajo profesional en situaciones similares al mundo real, y aplicar de manera integral los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la carrera. Para esto, los alumnos conforman un equipo de desarrollo encargado de construir un producto de software que satisfaga las necesidades de un cliente real. Por su parte, los integrantes del LPDS son los responsables de supervisar y guiar a los practicantes para asegurar que apliquen correctamente los principios de la Ingeniería de software. En este documento se presentan los resultados obtenidos en la aplicación de este modelo de enseñanza.

1. Introducción

La Unidad Académica Caleta Olivia de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral ofrece las carreras de Analista de Sistemas (3 años) e Ingeniería en Sistemas (5 años) orientadas a formar profesionales con un perfil de Ingeniero de Software. Los planes de ambas tienen una estructura curricular que requiere que los alumnos desarrollen un proyecto final que consiste en un desarrollo de software.

Dentro del marco del proyecto FOMEC 857 [4] se realizó una experiencia en Software Factory de la Universidad ORT Uruguay, a partir de la cual se crea, a fines del año 2000, el Laboratorio de Prácticas de Desarrollo de Software (LPDS). Este laboratorio se propone "brindar un espacio que reproduzca las características propias de los proyectos desarrollados en un ámbito real y en donde se apliquen principios de Ingeniería y Calidad de software" [2], y tiene como objetivo principal "permitir a los egresados la posibilidad de salir al mercado con una experiencia comparable con la realidad" [3].

El diseño e implementación de esta organización académica también considera las recomendaciones del Comité Curricular de RedUNCI [1], de incorporar asignaturas dedicadas a la integración de conocimientos en aplicaciones concretas.

2. Estructura propuesta del Laboratorio de Prácticas de Desarrollo de software

La estrategia de enseñanza se basa en el modelo descripto por Tomayko en [5], y propone integrar alumnos avanzados de las carreras del área Informática, distribuidos en equipos de desarrollo de Software, con un equipo de docentes con experiencia en Ingeniería de Software.

Los Equipos de proyecto están integrados por alumnos en condiciones de realizar el Proyecto Final de las carreras Ingeniería en Sistemas y Analista de Sistemas, que cumplen los roles definidos en un proceso de desarrollo de software. Estos equipos desarrollan un producto de software aplicando los principios de la Ingeniería de software [6].

Los Tutores son docentes con experiencia en Ingeniería de software, contando con tutores de requerimientos, calidad, gestión de proyectos, bases de datos, gestión de las configuraciones, arquitecturas de software y tecnologías. Estos brindan una capacitación inicial y participan de las reuniones de seguimiento de los proyectos en donde se analizan y discuten las técnicas específicas del área. Las tutorías tienen por objeto complementar la formación recibida por los alumnos durante la cursada profundizando en las técnicas que deben dominar los distintos roles que participan en un proyecto de desarrollo de Software.

Los líderes de proyecto son docentes con experiencia en desarrollo de software, su función es asesorar a un equipo de proyecto, participando de reuniones periódicas con los mismos con el objeto de guiar al grupo en la aplicación de los procesos de software que se ejecuten en el ámbito del LPDS y del Área de Sistemas de la UNPA (PAS). Los líderes son referencia del equipo para el planteo de cualquier problemática que pueda aparecer a lo largo del proyecto

En la Figura 1 puede observarse el diseño inicial del LPDS, que adapta la estructura propuesta en ORT SF [2], en la cual un conjunto de tutores -especialistas en distintas áreas- tienen bajo su responsabilidad la orientación, seguimiento y evaluación de los alumnos.

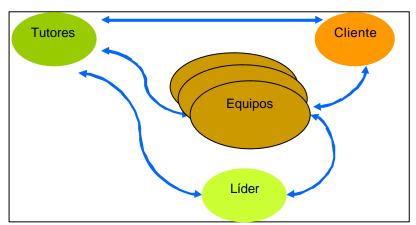


Figura 1. Propuesta de estructura del LPDS.

2.1. Dinámica de trabajo

El LPDS designa los proyectos de software y conforma los equipos de trabajo en base al perfil de cada alumno, y participa, junto con el cliente, en la definición de los productos entregables y de los criterios de aceptación de los mismos. Además, requiere que los desarrollos que se realizan estén regidos por un proceso de software, donde los alumnos distribuyan las responsabilidades definidas para cada rol.

El espacio físico de trabajo es brindado por el área de Sistemas de la UNPA (PAS -Plan de Acción de Sistemas), que además se encarga de definir la demanda anual de los proyectos de software en base a prioridades institucionales.

Los tutores evalúan el grado de aprendizaje alcanzado por el equipo por medio de presentaciones y demostraciones durante revisiones grupales; en las cuales se consideran la incorporación de las prácticas de ingeniería de software, la integración del grupo y la calidad de la presentación y participación de los alumnos. En la instancia final de defensa del proyecto final, los alumnos realizan una presentación ante un tribunal integrado por tutores del LPDS y otros docentes del área, quienes previamente analizan el Documento de Proyecto Final presentado.

3. Descripción y resultados de la experiencia

Una característica particular de este entorno de aprendizaje es que su estructura organizacional ha ido evolucionando en cada instancia, ajustándose a la disponibilidad de los docentes e intentando aprovechar las oportunidades de mejora identificadas al cierre de los proyectos anteriores. Esto se puede apreciar en la Tabla 1 donde se resumen las características particulares de la estructura del LPDS para cada proyecto ejecutado en este entorno.

	Estructura del	Funciones de los tutores	Funciones del líder de proyecto	Alumnos que conforman el equipo	Proceso del proyecto	Productos requeridos
Proyecto SeUU	Tutores por rol	AsesorarEvaluar	• N/A	• Ingeniería en Sistemas (4)	Seleccionado por el equipo	Prototipo de la aplicación Informe final de la práctica
Proyecto Amancay	Tutores por rolLíder de proyecto	OrientarEvaluar	• Monitorear avance de proyecto	Ingeniería en Sistemas (1)Analista de Sistemas (2)	Definido por el LPDS	Prototipo de la aplicación Artefactos del proceso Informe final de la práctica
Proyecto Boqui	Tutores por rolLíder de proyecto	CapacitarOrientarEvaluar	Monitorear avance de proyecto	Ingeniería en Sistemas (2)Analista de Sistemas (2)	Seleccionado por el equipo	Prototipo de la aplicación Artefactos del proceso Informe final de la práctica
Proyecto Lemu	Tutores por rolLíder de proyecto	CapacitarOrientarEvaluar	Monitorear avance de proyecto	Ingeniería en Sistemas (2)Analista de Sistemas (2)	Seleccionado por el equipo	Prototipo de la aplicación Artefactos del proceso Informe final de la práctica
Proyecto Maiten	Líder de proyecto	CapacitarEvaluar	 Monitorear avance de proyecto Guiar en la aplicación de la IS 	Ingeniería en Sistemas (2)Analista de Sistemas (3)	Seleccionado por LPDS (RUP)	Prototipo de la aplicación Artefactos del proceso Informe final de la práctica
Proyecto Copihue	• Líder de proyecto	CapacitarEvaluar	 Monitorear avance de proyecto Guiar en la aplicación de la IS 	Ingeniería en Sistemas (2)Analista de Sistemas (2)	Seleccionado por LPDS (RUP)	Prototipo de la aplicación Artefactos del proceso Informe final de la práctica

Tabla 1. Características de los Proyectos desarrollados en el LPDS.

La apreciación de la práctica se puede hacer desde diversos puntos de vista. Para los estudiantes, según lo manifestado en el documento Informe Final del Proyecto, la valoración de la experiencia realizada es muy buena. Entre los aspectos positivos rescatan "la posibilidad de tratar con un cliente real", "la apreciación del trabajo en equipo", "el beneficio de desarrollar en el marco de un proceso de desarrollo"; y entre las cuestiones a mejorar remarcan "la necesidad de recibir formación en nuevas tecnologías" y "el esfuerzo real necesario para cumplir con las estimaciones de los proyectos".

Por parte del cliente, éste se ha manifestado satisfecho con la calidad del producto de software entregado en el 50% de los casos. En el resto de los casos, los equipos de trabajo sólo cumplieron parcialmente los compromisos con el cliente definidos en el Acuerdo de Trabajo (documento firmado al iniciar el proyecto).

Y desde el punto de vista de los docentes del LPDS, los alumnos que vivenciaron esta experiencia alcanzaron el objetivo de integrar los conocimientos teóricos y prácticos en un entorno comparable con la realidad.

Como se puede apreciar en la Tabla 2, donde muestra un resumen de los proyectos que fueron desarrollados dentro de la estructura del LPDS hasta la fecha, los resultados son interesantes.

	Duración del proyecto	Nivel de satisfacción del cliente	(*) Valoración de aplicación de prácticas de ingeniería de software	(*) Valoración de coordinación e integración del equipo	(*) Valoración de presentaciones y participación individual	Aspectos positivos de la experiencia	A spectos a mejorar de la experiencia
Proyecto SeUU	jun-01 jul-02	Poco satisfecho	Excelente	Excelente	Bueno	Iniciativa para autocapacitación Cumplimiento de responsabilidades por rol Adherencia al proceso propuesto	Participación del cliente Interacción de Tutores - Equipos de desarrollo Actualización en Técnicas y Herramientas OO
Proyecto Amancay		Poco satisfecho	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Integración de los alumnos en el PAS	Comunicación del Equipo Cumplimiento de los roles asignados Relación con el cliente Capacitación en Requerimientos y Arquitectura
Proyecto Boqui	jul-02 oct -03	Satisfecho	Bueno	Bueno	Bueno	Iniciativa para autocapacitación Adherencia al proceso propuesto Comunicación del Equipo Relación con el cliente	Cumplimiento de los roles asignados Capacitación en Requerimientos y Arquitectura
Proyecto Lemu	sep-03 jul-04	Poco satisfecho	Mínimo	Mínimo	Bueno	Iniciativa para autocapacitación	Comunicación del Equipo Cumplimiento de los roles asignados Relación con el cliente Relación con los Tutores Capacitación en Requerimientos y Arquitectura
Proyecto Maiten	ago-04 abr-05 (**)	Satisfecho	Excelente	Bueno	Excelente	Comunicación del Equipo Adherencia al proceso propuesto Relación con el cliente Relación con los Tutores Cumplimiento de los roles asignados	Capacitación en Requerimientos y Arquitectura
Proyecto Copihue	ago-04 abr-05 (**)	Satisfecho	Excelente	Bueno Minis	Excelente	Iniciativa para autocapacitación Comunicación del Equipo Adherencia al proceso propuesto Relación con el cliente Relación con los Tutores Cumplimiento de los roles asignados	Capacitación en Requerimientos y Arquitectura

^(*) Escala de valoración: Excelente, Bueno, Mínimo, No aceptable.

Tabla 2. Resultados de los proyectos del LPDS.

Como se mencionó anteriormente, parte de la evolución del LPDS es el aprovechamiento de los resultados obtenidos para mejorar instancias futuras. Entre las mejoras implementadas en los últimos proyectos en ejecución se destacan: la selección de un proceso de desarrollo conocido, que los alumnos adaptan a la complejidad del proyecto encarado, y la designación de proyectos cuyos clientes se comprometen previamente a colaborar en el desarrollo y que comprenden el alcance académico del trabajo.

Dentro de las cuestiones a mejorar manifestadas reiteradas veces, está previsto reforzar las áreas de requerimientos y arquitectura de software ofreciendo talleres y materias optativas. También está en estudio la posibilidad de requerir que el cumplimiento del total del tiempo estimado se realice en el Área de Sistemas de al UNPA:

^(**) Fecha estimada de finalización.

4. Conclusiones y trabajos futuros

La experiencia reportada en este documento indica que los alumnos participantes en un proyecto del LPDS adquieren una visión concreta de la Ingeniería de Software. En este espacio encuentran la primera oportunidad para integrar los conocimientos teóricos y ponerlos en práctica en un proyecto real; vivenciando problemas como la relación con un cliente real, el trabajo en equipo y la toma de decisiones.

Transcurridos ya cuatro años en los cuales ha evolucionado el diseño original del LPDS, también se destaca que el resto de los actores participantes de esta vivencia se han visto claramente beneficiados.

Los docentes encuentran un espacio de discusión común y mejoran los contenidos de sus asignaturas incorporando las experiencias vividas con los equipos de proyecto. El área de Sistemas de la UNPA recibe la transferencia de experiencias, productos y recursos humanos entrenados.

Actualmente se está trabajando en la extensión de este proyecto en las siguientes líneas:

- Trabajo en equipo distribuido. Generación de experiencias atendiendo necesidades de estudiantes de otras Unidades Académicas.
- Educación a distancia. Implementación de cursos de capacitación en prácticas de Ingeniería de Software.
- Ingeniería de software experimental. Diseño de estudios experimentales aplicables al entorno del LPDS.

5. Agradecimientos

A los alumnos que transitaron por la experiencia. A los docentes que de alguna forma participaron del LPDS: AdeS. Sergio Orozco, AdeS. Daniel Pandolfi, Lic. Gabriela Vilanova, Ing. Andrea Villagra e Ing. Silvia Villagra, por el tiempo dedicado y por sus aportes para el crecimiento de este proyecto. Al área de Sistemas de la UNPA (PAS), por compartir el espacio físico, los equipos informáticos, y su estructura organizacional.

6. Referencias

- [1] Red de Universidades Nacionales con Carreras en Informática. *Propuesta de Currícula para Carreras de Grado en Informática*. 2001.
- [2] ORT Software Factory. *Manual del Proceso de software*. MAN01. Universidad ORT Uruguay. 1999.
- [3] P. Yañez, G. Gaetán. El Laboratorio de Prácticas de Desarrollo de Software: Un enfoque para el entrenamiento de estudiantes en Ingeniería de software. VIII Ateneo de profesores universitarios de Computación. CACIC 2000.
- [4] Proyecto FOMEC 857. Incrementar el rendimiento académico en las carreras de pregrado y grado del Informática de la UNPA. Universidad Nacional de la Patagonia Austral. 1996.
- [5] J. Tomayko. *Teaching a Project-Intensive introduction to Software Engineering*. Reporte Técnico CMU/SEI-87-TR-20. Pittsburg Carnegie Mellon University, Software Engineering Institute. 1987.
- [6] Humprey, Watts. "Managing the Software Process". Addison-Wesley Publishing Company. 1990.

TEACHING PROGRAMMING

Aristides Dasso[‡], Ana Funes[‡], Daniel Riesco[‡], Germán Montejano[‡], Mario Peralta[‡], Carlos Salgado[‡]

[‡]Universidad Nacional de San Luis,

Argentina Fax: +54 (0) 2652 42 4027 Fax: +54 (0) 2652 43 0224

{arisdas, afunes, driesco, gmonte, mperalta, csalgado}@unsl.edu.ar

Abstract. Programming —as Programming Fundamentals— has been and still is a basic part of most Computing Curricula including all of the Computing Disciplines — we use here the terminology introduced in [1]. It is also considered by many a problem solving teaching methodology. There are several facets or issues of Teaching Programming that we think are very interesting and must be taken into account and that are answers to the questions of *why*, *what*, *how* and even *when* to teach programming. But even those questions receive different answers. We consider some in this paper.

Keywords: Teaching Programming. Programming Languages. Programming Paradigms.

1 Introduction

There was and still is a raging dispute in Teaching Programming about several issues that have to do with the method, programming language to use, and these have as well considerations such as: Do we use a widely employed language —at the time the teaching is taking place, of course—or an ad hoc teaching programming language which is supposedly academically more suitable.

We treat some of these issues in the next section dividing them into questions namely "why teach Programming?" in section 2.1, "what to teach in Teaching Programming?" in section 2.2, "how to teach Programming?" in section 2.3, and finally "when to teach Programming?" in section 2.4. In section 3 we give some conclusions.

2 Some Issues

We explore here some of the issues mentioned above. The order is completely meaningless and immaterial. We do not pretend to be thorough or consider that the subject is closed. On the contrary there is room –a lot of it! – for further discussion on these topics and others.

2.1 Why Teach Programming

There are generally two answers to the question: (a) because is needed in some professional context; (b) because is considered a good problem solving methodology.

Why to teach Programming takes us to explore whether Programming is going to be taught because is considered part of the professional curricula or just as a sort of 'training' in problem solving.

Both issues have their pros and cons.

It is not always clear whether Programming is really necessary to the professional curricula considered. Some of the Computing Disciplines present no doubts about it, for others are harder to

decide. Take Information Systems for example. Do students of this discipline need to know how to program? Are they ever going to make a program? However Programming Fundamentals appears in all five Computing Disciplines in the "Computing Curricula 2004", see [1, table 3.1, p. 28]

In any case the question here is how much of the curricula time is taking up in learning Programming.

On the other hand it is believed by many that Programming is a good problem solving methodology and so it can be used as a way of training –especially young minds [6].

But if programming is 'like' problem solving, is there a way to teach it? Can there really be a general problem solving methodology? Can we go further than sharpening the natural ability of somebody to solve problems and teach her/him how to solve it? [7]

2.2 What to Teach

This question encompasses several issues that have to do with (a) the paradigm in which to teach; (b) consequently the language used; (c) problems to use as examples; (d) programming methodology; (e) and now with the advent of the Internet appears Web Programming –is it all that different from the 'hormal" programming?

Programming Paradigms and Languages is one of the most disputed issues –if not the most disputed issue– in this area. See [9, 10]

We can recognize four Paradigms: Imperative, Object Oriented, Functional and Logical.

Each have its own set of languages and if to choose a paradigm to teach is a hot subject there is also a big dispute on which language is the most suited to the paradigm. So for instance if one would choose what is probably the most common paradigm –the imperative– then the dispute over which language to choose goes from those currently employed by the industry to those that seems more appropriate academically speaking. See for instance [11].

There are a number of publications criticizing one or another language either as unsuitable for teaching programming or as plain unsuitable for programming. For example see [12, 13, 14]

In "Computing Curricula 2001, Computer Science" [8] three approaches are considered in introducing Programming Fundamentals each relating to one of the paradigms mentioned above – the logical paradigm is sometime included in the functional paradigm— namely 'Imperative-first', 'Objects-first' and 'Functional-first'. The 'Breadth-first' approach –that calls for a more holistic point of view— although it has been strongly recommended has been difficult to implement in practice.

There is another approach –Algorithms-first– that recommends using pseudo-code instead of a particular language but it is as opposed to a Hardware-first approach.

For a more detailed discussion on these approaches see [8, pgs 28 and following]

To add to this lately web programming has appeared for some as a separate area in programming. However this seem to recognized the need for Programming Fundamentals as a base to build the specific knowledge to be able to program web applications using some of the languages that have grown out of the need for programming web applications

2.3 How to Teach Programming

From textbooks –of which there is a plethora, to creating special learning environments [2, 3, 4], to just plain amusement –some may even considered 'serious' amusement [5], there is a lot to

choose from when deciding how to teach programming.

Here we are confronted by those that insist that programming must be taught using examples and particularly using interactive media on a computer on a hands-on approach and those that insist on teaching the theoretical fundamentals of programming leaving the practice using a particular language for when the students have mastered the theoretical fundamentals of programming.

2.4 When to Teach Programming

Meaning at which level. Do we teach programming: (a) in secondary school, (b) at university level, (c) for students doing something else that have nothing to do with Computer Science?

Some authors believe that Programming can be a good methodology to teach problem solving (see section 2.1, above) and so they include programming in the secondary school curricula. It is not clear whether teaching programming develops problem-solving skills or whether those skills are necessary to learn programming.

On the university level, does Programming have to be taught early on in Computing Curricula or the introductory curriculum has to have a wider base and programming must be taught as a more advanced course?

The programming-first approach that was –and still mainly is– the traditional historical approach to the introductory curriculum in Computing has had many objections (see [8, p.22, and following] for more on this), however it is recognized that "the programming-first model is likely to remain dominant for the foreseeable future." [8, p.24]

Is it convenient for students of other disciplines that have nothing to do with Computing Science to learn programming? Are they ever going to program anything or just used packaged software? Lately these questions seem to have been answered in the negative. Students of other disciplines do not need to learn programming since it is very unlikely that they will ever have a need for it.

3 Conclusion

We have presented here a few of the issues in Teaching Programming, mostly in the form of questions with in some cases some suggested answers. We do not think that this covers the whole field nor that ii provides a closure to the subject.

On the contrary we truly expect to continue the study and discussion on the field and hope that the present paper can serve that purpose.

References

- 1. Joint Task Force for Computing Curricula 2004, "Computing Curricula 2004, Overview Report including A Guide to Undergraduate Degree Programs in Computing". The Association for Computing (ACM), The Association for Information Systems (AIS), The Computer Society (IEEE-CS), November 22, 2004.
- 2. Victor Adamchik, Ananda Gunawardena, "A Learning Objects Approach to Teaching Programming". Carnegie Mellon University.
- 3. Peter Van Roy, "A concepts -based approach for teaching programming". SIGCSE 2004.
- 4. Ray Kemp and Ben du Boulay (Chairs), 'Innovations in Teaching Programming'. VOLUME VII OF AIED2003 SUPPLEMENTARY PROCEEDINGS. 11th International Conference on

- Artificial Intelligence in Education.
- 5. The following URL has some links to the different Esoteric Programming Languages: http://en.wikipedia.org/wiki/Esoteric_programming_language
- 6. S. Pappert, 'Mindstorms''.
- 7. G. Polya, 'How to Solve it'. Second Edition. Doubleday Anchor Books. Doubleday & Co. Inc. New York, 1957.
- 8. The Joint Task Force on Computing Curricula, IEEE Computer Society, Association for Computing Machinery, "Computing Curricula 2001, Computer Science". Final Report, (December 15, 2001)
- 9. Peter Van Roy (Moder.), Joe Armstrong, Matthew Flatt, Boris Magnusson, "The Role of Language Paradigms in Teaching Programming". Panel in SIGCSE 2003, February 19-23, 2003, Reno, Nevada, USA.
- 10. R. Jernigan. B. W. Hamill. D. M. Weintraub, editors, "The Role of Language in Problem Solving". North Holland, Amsterdam, New York, Oxford, 1985.
- 11. J. N. P. Hume, "A Guide to the PC-Turing Interpreter" along with R. C. Holt and J. R. Cordy "The Turing Language Report" and J. R. Cordy and T. C. N. Graham "Commands for Turing Programming Environment". Computer Systems Research Institute, University of Toronto, Toronto, Canada, 1986.
- 12. Jacqueline L. Martin, 'Is Turing a better language for teaching programming than Pascal?', Honours Dissertation, January 1996, University of Stirling, Department of Computing Science. http://www.holtsoft.com/turing/essay.html
- 13. Ian Joyner, "A Critique of C++", Unisys ACUS, 115 Wicks Road, North Ryde, Australia, 1992.
- 14. Brian W. Kernighan, "Why Pascal is Not My Favorite Programming Language". April 2, 1981, http://www.lysator.liu.se/c/bwk-on-pascal.html#bwk

Tecnología informática aplicada en Educación

Zulema B. Rosanigo¹; Alicia Paur²; Pedro Bramati³ Facultad de Ingeniería – Sede Trelew – U.N.P.S.J.B. Te-Fax (02965) 42 84 02

Resumen

Una de las funciones de la Universidad, tal como lo expresa la Ley de Educación es: "Desarrollar el conocimiento en el más alto nivel con sentido crítico, creativo e interdisciplinario, estimulando la permanente búsqueda de la verdad."

Nuestra área de investigación apunta a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje promoviendo el protagonismo del sujeto como ser que elabora activamente el conocimiento y facilitando el trabajo que para alumno y profesor supone la tarea de formación.

Se busca encontrar mecanismos que permitan integrar la interactividad que proporcionan las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y facilitar la construcción de material didáctico y herramientas educativas, aplicando los conceptos modernos de la ingeniería de software y de la tecnología orientada a objetos, que pone énfasis en la reusabilidad y flexibilidad de las soluciones.

En este artículo se presentan los objetivos propuestos y los temas de investigación, desarrollo y experimentación sobre los que este grupo de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco está trabajando.

Palabras Claves

Tecnología Informática aplicada en Educación. Software educativo. Componentes reusables.

¹ Ingeniera Civil – Analista Programador Universitario – Magister en Ingeniería de Software - Investigador Cat. III - Profesor Asociado D.E. <u>brosanigo@infovia.com.ar</u>

² Licencada en Informática - Analista Programador Universitario - Investigador Cat. V – Profesor Adjunto D.S.E. - apaur2@hotmail.com

³ Ingeniero Civil – Investigador Cat. IV - Profesor Titular D.S.E., <u>bramati@infovia.com.ar</u>

Introducción

La existencia de nuevas tecnologías en el campo de la informática y su amplia difusión, lleva a que la juventud conozca las posibilidades de éstas por medio de videos, juegos virtuales, chats, navegación por Internet, planteándose en todo momento la comunicación por medio de imágenes y de la interacción con ellas con la consiguiente pérdida de la ejercitación de la lectura. Es éste uno de los motivos por los que el alumno que ingresa a la universidad lo hace con una predisposición y preparación cada vez menor para afrontar el ritmo universitario, el que tradicionalmente exige lectura de profusa bibliografía, comprensión de textos, capacidad de síntesis, integración de conceptos, etc. Ese mismo alumno sin embargo, presenta gran interés en investigar un tema navegando por Internet, una obra hipermedial o siguiendo los pasos de un tutorial, por ejemplo.

Se presenta así una rivalidad entre los conocimientos adquiridos fuera de la universidad (con medios más llamativos que brindan las nuevas tecnologías) y los adquiridos en las clases (con instrumentos tradicionales y que posiblemente sean menos atractivos y más aburridos).

Esto nos permite plantear el análisis de la situación desde dos ópticas:

- <u>Desde el punto de vista del profesor</u>: debemos considerar que la modernización de la enseñanza es un proceso continuo y aceptar que la progresiva introducción de los medios informáticos en las actividades educativas provoca cambios, tanto en la forma de plantear los problemas como en el modo de resolverlos, debido a que las herramientas disponibles son cada vez más potentes y versátiles.
- <u>Desde el punto de vista del alumno</u>: tenemos que ser conscientes que, especialmente en el ámbito educativo, las nuevas técnicas comunicacionales requieren un nuevo tipo de alumno: más preocupado por el proceso que por el producto, preparado para la toma de decisiones y la elección de su ruta de aprendizaje, en definitiva preparado para el autoaprendizaje.

Por otra parte, a nivel mundial se observa que las universidades están planteando la necesidad de acortar sus planes curriculares, promoviendo una capacitación permanente por medio de postgrados, maestrías y doctorados, lo que provoca una reducción en la carga horaria y sin embargo los conceptos básicos son los mismos de siempre o más. También es importante destacar que las universidades están creando una nueva propuesta para la sociedad: la realidad virtual, esta propuesta brinda la posibilidad de contar minuto a minuto con toda la información actualizada posible, poder contactar sin límites de espacio a los más destacados pensadores para enriquecer las ideas, es decir, están generando la necesidad de información veloz, creativa y ordenada que permita acortar la brecha entre el atraso y la modernidad, entre el futuro y el presente.

Como dice Galvis Panqueva (2002) 'La educación para el Siglo XXI, permanente (a lo largo de toda la vida) y abierta (a todas las personas), inmersa dentro de una sociedad en la que el conocimiento será una de las fuerzas que harán peso en el balance socio-económico que conlleva el desarrollo (o el subdesarrollo), tendrá como uno de sus grandes aliados potenciales las tecnologías de información y de comunicación (TICs). No se puede simplemente ponerle tecnología a la educación para estar a tono con la sociedad en la que se da, hay que repensarla."

En este escenario y conjugación de realidades, es donde el Software Educativo (SE) se perfila como la herramienta base de las próximas generaciones de educandos. Esto exige, a su vez, el diseño de metodologías y herramientas adecuadas para satisfacer los nuevos requerimientos.

Nuestra área de investigación intenta dar solución a las problemáticas planteadas. Se apunta a mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje promoviendo la construcción e integración del conocimiento y facilitando el trabajo que para alumno y profesor supone la tarea de formación. Para ello se busca encontrar mecanismos que permitan integrar la interactividad que proporcionan las

TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y facilitar la construcción de material didáctico y herramientas educativas, aplicando los conceptos modernos de la ingeniería de software y de la tecnología orientada a objetos, que pone énfasis en la reusabilidad y flexibilidad de las soluciones.

A continuación se explicitan los objetivos y temas de investigación, desarrollo y experimentación.

Objetivos Generales

- ✓ Generar líneas de investigación en informática aplicada a la Educación, que haga uso de tecnología de punta y procure la integración del saber.
- ✓ Generar conocimiento en áreas de interés para la Informática y la Educación, que permita un continuo desarrollo y actualización tanto de sus estudiantes como de los profesores.
- ✓ Complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje con ayuda de las TICs.

Objetivos Específicos

- ✓ Facilitar la construcción de herramientas educativas utilizando componentes reusables.
- ✓ Investigar y analizar diferentes alternativas para la evaluación continua del alumno tanto en modalidad presencial como no presencial y adoptar aquellas que mejor convengan.
- ✓ Investigar los aspectos a considerar en la evaluación de software educativo y aplicar estos criterios como ejes conductores en su diseño.
- ✓ Definir técnicas adecuadas para modelar los componentes propios del software utilizando tecnología de orientación a objetos y patrones de diseño.
- Contemplar los aspectos pedagógicos y la factibilidad técnica y económica de las diferentes soluciones.
- ✓ Proporcionar un software de alta calidad pedagógica y técnica.
- ✓ Mejorar la instrucción de los alumnos, ya que mediante el uso del SE que mejor se adapte a los objetivos pedagógicos buscados adquirirán distintas capacidades a través de las estrategias de enseñanza utilizadas.

Temas de investigación, desarrollo y experimentación

- ✓ Evaluación y detección de dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje que pueden ser superadas con la aplicación de nuevas tecnologías.
- ✓ Búsqueda, análisis y adaptación de componentes existentes aplicables al problema.
- ✓ Evaluación de SE mediante variables que califiquen su calidad.
- ✓ Análisis de alternativas para la evaluación continua del alumno.
- Diseño y aplicación de metodologías que tienen en cuenta los principios modernos de la Ingeniería de Software y de las Ciencias de la Educación.
- ✓ Definición de micro arquitecturas OO que representan las entidades propias del SE a desarrollar. Definición de interfaces de comunicación entre componentes.
- ✓ Desarrollo e implementación de SE basado en la metodología propuesta.
- Observación y evaluación del proceso enseñanza aprendizaje a partir de la incorporación del SE desarrollado especialmente para cubrir necesidades específicas detectadas en diferentes cátedras.

✓ Análisis de la factibilidad de extensión y adaptabilidad a otros dominios de conocimiento. Pruebas y testeo.

Algunos resultados obtenidos

- ✓ Dos alumnas de la licenciatura en Informática desarrollaron su tesis de grado sobre Evaluación de software educativo.
- Diseño y aplicación de una metodología para el desarrollo de software educativo que respeta los lineamientos actuales de la Ingeniería de Software para el desarrollo y construcción de productos de calidad, y contempla los principios y objetivos de la teoría educativa subyacente.
- ✓ Actualmente estamos trabajando en el diseño de un componente que sirva para control y asistencia al alumno en la autoejercitación.

Unidad ejecutora:

Director: Mg. Ing. Civil Zulema Beatriz ROSANIGO (Docente e Investigador Cat III)

Co –Director: Ing. Pedro BRAMATI (Docente e Investigador Cat IV)

Integrantes:

Lic. Alicia Beatriz PAUR (Docente e Investigador Cat V)

Hernán BRAMATI (alumno Licenciatura en Informática)

Diego FIRMENICH (alumno Licenciatura en Informática)

José Pablo CERRA (alumno avanzado Analista Programador Universitario)

Ejecución del proyecto: Departamento de Informática - Facultad Ingeniería - Sede Trelew.

Bibliografía

BARTOLOMÉ PINA, A., *Preparando un nuevo modo de conocer*, Edutec'96. Revisit Electronic de Tecnología Educativa, nº 4, Diciembre 1996

BUSCHMANN, F. – MEUNIER, R. – ROHNERT, H. - SOMMERLAND, P. - STAL, M. Pattern-Oriented Spftware Architecture: a system of patterns. Ed. Wiley 1996

COOPER, JAMES W. - Java Design Patterns: A Tutorial, 1998 - Addison Wesley

GAMMA, ERIC; HELM, RICHARD; JOHNSON, RALPH AND VLISSIDES, JOHN, *Design Patterns*. *Elements of Reusable Software*, Addison-Wesley, 1995

GALVIS PANQUEVA A. (2002) – Software Educativo Multimedia: Aspectos Críticos en su Ciclo de Vida – http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/15.htm

KRISTOF RAY – SATRAN AMY. Diseño interactivo. Ediciones Anaya Multimedia 1998.

MARQUÉS, PERE – *Metodología para la elaboración de software educativo* – 1995 – http://www.blues.uab.es/home/material/programes/t023151/uabdisof.htm

OCHOA, SERGIO; FULLER, DAVID *Una Metodología de Educación Basada en Componentes*. Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Ingeniería. DCC Santiago, Chile 2000.

PAUR ALICIA. B., SAENZ LOPEZ MARTA S. Evaluación de Software Educativo mediante variables que califiquen su calidad – Tesis de Grado 2004

PRESSMAN, R. Ingeniería del Software, un Enfoque Práctic", 4º Ed., Mc. Graw Hill. 1997.

ROSANIGO, ZULEMA B., PAUR, ALICIA B., BRAMATI, PEDRO *Metodología de desarrollo de software educativo*. Actas de VI Congreso Internacional de Ingeniería Informática ICIEY2K Fac. de Ingeniería, U.B.A. - Buenos Aires – 2000

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA MINISTERIO DE EDUCACIÓN GERENCIA DE SISTEMAS

EL MUNDO VIRTUAL EN LA EDUCACIÓN

Autores:

- · Lic. Sergio Tigano
- AS Guillermo Ferreyra
- Ing. Marcela B. Falco

La Gerencia de Sistemas del Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba, se encuentra instalando gabinetes informáticos y capacitando a docentes en proyectos relacionados con la Informática Educativa y el uso de las TICs en la Educación.

El Sistema Educativo de esta provincia apuesta fuertemente a las nuevas Tecnologias de la Informacion y las Comunicaciones, abarcando diversos programas tanto a Nivel Provincial como Nacional, los cuales ayudan al crecimiento tecnológico en todo el ámbito escolar.

Distintas experiencias demuestran que existe una tendencia en la utilización del recurso informático que se reduce a la enseñanza de "computación" y que hay cierta resistencia de parte de algunos docentes que rechazan las nuevas tecnologías o que existe cierta incompatiblidad entre la computación y algunas asignaturas.

La computadora es un recurso que sirve fundamentalmente para apoyar el aprendizaje, potenciando la actividad del educando.

A continuación se mencionan las caratcetrísticas de algunos de los Programas implementados en la Provincia:

Plan 110 Escuelas

Este plan es llevado a cabo desde el año 2002 en toda la Provincia. Cada institución educativa cuenta con un gabinete informático de 18 Pc's, conectadas en red y con acceso a Internet.

La capacitación de docentes en el uso del Hadware y Software de este plan fue llevado a cabo de forma conjunta entre la Dirección de Políticas Educativas y Microsoft, asistiendo 2000 docentes, con una duración de un mes y una frecuencia de dos veces por semana. Los cursos se dictaron en 15 escuelas sedes de Córdoba Capital. La asistencia fue del 92 % y la aprobación del curso del 95%.-

Proyecto de RECICLADO DE EQUIPOS (EduLinCba)

Este proyecto consiste en el reciclado de equipamiento informático obsoleto, con el que cuentan diversas instituciones educativas de un antiguo plan de informatizacion emprendido en nuestra provincia (PROINTEC).

El objetivo principal de este proyecto, consiste en la refuncionalización de antiguas PCs, transformándolas en ThinClients (clientes livianos), de modo que, con la sola inclusión de un servidor de aplicaciones de caracteristicas de una pc de escritorio moderna, se logra tener 10 estaciones de trabajo funcionales, brindando así acceso a software moderno a todo un gabinete informático.

La utilización de Software Libre es fundamental para lograr este objetivo, como ejemplo se utiliza Linux, como sistema operativo, OpenOffice, como suite ofimática, y una selección de software educativo libre para el gabinete.

Programa Herramientas para el Futuro

Durante el año 2004 se llevó a cabo el programa "Herramientas para el Futuro", con el objetivo no sólo de proveer de equipamiento informático a 212 instituciones de nivel medio y superior de la provincia sino también de capacitar a docentes quienes actúan como multiplicadores con los colegas de su institución educativa.

Cabe destacar que los gabinetes informáticos son de caracteristicas únicas en la República Argentina.

Para las escuelas beneficiarias de éste programa se dictaron dos cursos de capacitación docente en el área de computación: Diseño y Desarrollo de Materiales Multimedia para 123 escuelas e Informática Educativa para 190 establecimientos, totalizando 944 docentes.

Los cursos fueron de carácter semipresencial con una duración de 180 horas reloj, con cuatro jornadas presenciales para ambos y una clase especial para docentes de Inglés.

Las actividades a distancia pudieron llevarse a cabo mediante el uso de una plataforma virtual, la plataforma de Educación a Distancia de la Universidad Nacional de Río Cuarto UNRC.

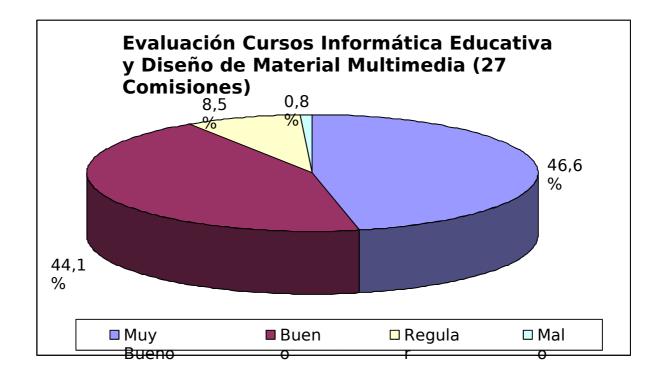
Cabe destacar como uno de los principales objetivos, que el planteo de las actividades desarrolladas por los docentes en los gabinetes informáticos debía centrarse en aplicaciones concretas de unidades su asignatura.

Los resultados obtenidos fueron ampliamente positivos. Como trabajo final del curso de Informática Educativa los docentes elaboraron proyectos para incorporar la informática en sus instituciones. En los cursos de Multimedia elaboraron sitios web de cada escuela con la información más destacada de la misma, la mayoría de las cuales fueron publicadas.

El nivel de asistencia se mantuvo, en promedio, en un 90 %. El nivel de aprobación de los docentes que se capacitaron fue alto, considerando que en informática educativa el porcentaje de aprobados fue del 92 % mientras que en diseño de material multimedia el porcentaje fue del 84%.

La introducción de los docentes en el manejo de modernas herramientas multimedias informáticas motivó a un grupo de ellos a diseñar y desarrollar software educativo.

Según una encuesta realizada a los docentes que realizaron los cursos, al finalizar los mismos, los resultados obtenidos fueron los siguientes:



Contactos

· Lic. Sergio Tigano

Gerente de Sistemas - Ministerio de Educación

Tel. (0351) 433-2377

E-Mail: sergio.tigano@cba.gov.ar

• AS Guillermo Ferreyra

Coordinador de Tecnología para Escuelas – Gerencia de Sistemas - Ministerio de Educación

E-Mail: guillermo.ferreyra@cba.gov.ar

· Ing. Marcela B. Falco

Coordinadora de Informática Educativa - Gerencia de Sistemas - Ministerio de Educación

E-Mail: marcela.falco@cba.gov.ar

Implementación de Laboratorios Multimediales a bajo costo

Espacios Colaborativos para Repensar la Inserción de la Informática en la Escuela Media

Fernando SFEIR sfeirfernando@yahoo.com.ar

Teléfono: (0299) 156 354 830

Alumno Profesorado en Informática para Enseñanza Media Facultad de Economía y Administración Universidad Nacional del Comahue

Alejandro TASSO

alejandro tasso@yahoo.com.ar

Alumno Profesorado en Informática para Enseñanza Media Facultad de Economía y Administración Universidad Nacional del Comahue

Resumen:

El presente documento pretende explayarse sobre la solución tecnológica adoptada en la elaboración del proyecto "Espacios Colaborativos para Repensar la Inserción de la Informática en la Escuela Media" que aborda integralmente el tema de la inserción de Informática a la Escuela Media. Pretendemos a través del mismo, incidir positivamente sobre las problemáticas transversales al nivel medio.

Nuestra propuesta se constituye en el soporte tecnológico del proyecto en lo que se refiere a apoyar el desarrollo de proyectos educativos soportados por recurso informático (en el marco de la informática educativa). Con intención de avanzar en soluciones factibles y con alto índice de transferencia, se toma la opción de Software Libre como medio que posibilita la recuperación de equipos computacionales.

Palabras Claves:

Reaprovechamiento de hardware obsoleto, innovación educativa tecnológica, ThinClients, clientes ágiles/delgados, reutilización de computadoras antiguas.

1. Introducción

Definitivamente creemos que la tecnología no ha penetrado más que superficialmente en las instituciones educativas, y en mayor medida, en las escuelas de media. Lamentablemente el estado actual del parque informático en las escuelas no crea ningún entusiasmo a los docentes, ya que la falta de computadoras que funcionen correctamente y la baja de potencia de las mismas, es moneda corriente. Esperamos que el presente trabajo siente sólidas bases tecnológicas y que facilite la incorporación y renovación del parque informático a un costo muy bajo en relación a las soluciones tradicionales (compra masiva de computadoras).

Comparar a las instituciones educativas con las empresas, aunque esto suela ser muy mal visto por los Didáctas, nos puede servir para contextualizar la problemática que se plantea cuando la actualización del parque informático se transforma en una necesidad imperante. En ellas la incorporación de la tecnología se utiliza para lograr una producción más eficiente y consecuentemente bajar los costos. Este concepto es posible trasladarlo a las escuelas. No estamos diciendo que haya que reducir el tiempo empleado por los alumnos para trabajar con sus aprendizajes, sino de proveerles mejores recursos para potenciarlos.

Buscamos reaprovechar las computadoras viejas y/o obsoletas que las escuelas ya poseen, valiéndonos del Software Libre como medio. ¿Por qué?, porque las licencias de uso son gratuitas, por la robustez del software y las actualizaciones periódicas, por los bajos requerimientos, porque al tener acceso al código fuente es posible aprender de él y mejorarlo, y por sobre todo, la libertad de acceso al conocimiento.

El Software Libre es una de las revoluciones informáticas mas grandes de los últimos años, muchos países han decidido migrar los escritorios de la administración publica, y también privada, por ejemplo, en las escuelas de España se ha logrado una importante penetración de la informática, llegando a un promedio de una computadora cada dos alumnos, usando ésta tecnología.

2. Diagnóstico escolar

Mientras elaborábamos el proyecto "Espacios Colaborativos para Repensar la Inserción de la Informática en la Escuela Media" pudimos observar que además de haber pocas computadoras por alumno, éstas son de escasa potencia, por lo cual nuestra propuesta cobra aún mas relevancia ya que permite recuperar, actualizar y ampliar las salas existentes. Desde ya que también se facilita la creación de nuevos gabinetes informáticos a bajo costo, siendo posible reutilizar equipamiento recibido de donaciones, o mediante la compra de equipamiento viejo (o nuevo, sin disco rígido ni grandes cantidades de RAM, etc.).

Avanzando en este breve diagnóstico escolar, analizaremos las causas de rotura/fallos más frecuentes que atraviesa el parque informático actual:

- Virus, debido a la popularidad creciente de Internet y el uso cada vez mas frecuente del correo electrónico suele ser común encontrarse con código malicioso, sobre todo en los productos de software privativo.
- En otros casos las fallas son provocadas intencionalmente por alumnos, claramente esto se debe al bajo nivel de seguridad que tienen productos como Windows 9x.

- El desconocimiento de la herramienta es otro factor importante, ya que cualquiera puede borrar datos accidentalmente, desconfigurar el sistema e instalar programas, entre otras cosas.
- Por último, el ambiente agresivo en el que se encuentran las computadoras, expuestas a grandes cantidades de usuarios, polvo, golpes, etc.

Como consecuencias de lo expuesto, y remitiéndonos nuevamente al estudio llevado a cabo por el Departamento de Ciencias de la Computación de la Universidad Nacional del Comahue, aproximadamente el 20% de las computadoras existentes no funcionan.

Para concluir esta contextualización de la realidad educativa, nos resta agregar un último dato, el 100% de las escuelas que contestaron la siguiente pregunta: ¿Posee la institución licencias del software instalado? lo hicieron negativamente, es decir no han pagado los casi 200 dólares (por equipo) que cuestan las licencias educativas de Windows+Office. Actualmente Microsoft está realizando fuerte presión sobre el estado para que regularice esta situación.

Estos hechos, sumados a que alrededor del 40% de las salas ya se encuentran en red, brindan una muy buena oportunidad para la migración hacia una tecnología cliente-servidor, libre y gratuita. Por lo que sería interesante aprender y conocer las ventajas éticas, morales y de rendimiento que el Software Libre nos ofrece.

Es claro que el mayor inconveniente con el cual debe lidiar esta propuesta no es la parte técnica, sino el temor al cambio, el miedo a lo desconocido, lo "difícil", como comúnmente se caracteriza a GNU/Linux. En la actualidad, y gracias al gran avance de la comunidad mundial de desarrolladores, esto ya no es cierto, el énfasis puesto en las distintas interfaces gráficas ha hecho posible la llegada al escritorio de este sistema operativo, logrando cubrir de esta manera todo el espectro posible de usuarios.

3. Qué es y cómo funciona

Es un sistema cliente-servidor de modo que las computadoras no son más que simples terminales, y los programas en realidad se ejecutan en un servidor central. Los "clientes" envían los datos del teclado y del ratón al servidor, y el gestor gráfico muestra por pantalla el resultado. En esencia el funcionamiento es similar a las "terminales bobas" usadas en el pasado, por ejemplo, en los bancos. En aquel tiempo el principal problema era que el servidor central requería una potencia extraordinaria para darle un "magro" servicio a las decenas de ordenadores que solo manejaban interfaces de texto.

Este tipo de tecnologías vienen utilizándose desde hace años, estando muy maduras actualmente y siendo de gran fiabilidad. Con las redes modernas y el hardware/software actual es posible reutilizar computadoras antiguas (PC compatible y Macintosh) convirtiéndolas en terminales gráficas, obteniendo de esta manera un rendimiento igual (o superior) al de una computadora moderna. Esto reduce costos y mantenimiento especialmente en entornos donde sea necesario tener un área de trabajo uniforme, como es el caso de las escuelas.

4. Requerimientos y beneficios de esta tecnología

Supongamos que nuestro servidor es un potente Pentium IV de 2 Ghz con 512MB de RAM, y que nuestra red es de 100Mbits conmutada por un switch. La máquina que consideramos "ideal"

como cliente es un Pentium 166Mhz. con 32Mb. de RAM y placa de video de 1MB. El rendimiento es óptimo, las ventanas abren al instante, no existen delays y es virtualmente imposible distinguir si estamos ante una pc obsoleta sin disco rígido o delante del servidor. Es válido aclarar que se han anunciado resultados similares (en cuanto a rendimiento) con equipos 486DX4 y 16MB de RAM.

En instituciones como colegios, oficinas, ministerios, etc., esta tecnología no tiene rival en cuanto a mantenimiento y conservación, ahorros energéticos, estructurales y de despliegue. La separación que se puede realizar entre centro de calculo/datos y punto de acceso a la información (Desktop) la hacen muy adecuada para lugares cuyas condiciones ambientales sean "agresivas".

A grandes rasgos las ventajas que aporta este modelo son:

- **Actualización**: cuando surja la necesidad de actualizar el software o el hardware, será necesario enfrentar estos cambios solamente en el servidor.
- Comodidad: el login de usuario es independiente de las terminales, dando la posibilidad
 de registrarse en distintas terminales ubicadas geográficamente dispersas, manteniendo
 el escritorio, sus preferencias y "permisos".
- Costos: se recuperan equipos obsoletos. No hace falta que los terminales lleven disco rígido, disqueteras o lectoras de CD. Además, al ser una alternativa libre y gratuita, el costo de licencias de software es cero.
- Mantenimiento: como sólo se debe administrar el servidor, es posible reducir el mantenimiento, en comparación con el esquema de nodos aislados tradicional. En una red que contiene 25 nodos, de la forma tradicional hay que estar actualizando el software de cada máquina, en cambio haciendo uso de la tecnología de clientes ágiles, sólo es necesario actualizar una sola, lo que conlleva a un importante ahorro de tiempo y dinero.
- **Backup**: como toda la información reside en el servidor es más fácil y necesaria la tarea de hacer copias de seguridad.
- **Seguridad**: únicamente se debe ejercer control sobre una máquina. Definiendo los tipos de usuario y grupos a los que pertenece se evita el borrado (accidental y/o intencional) de programas, datos y configuraciones.
- Ampliación: si queremos agregar una nueva terminal, solo hay que "enchufar" el hardware y en minutos tendremos una terminal totalmente operable con software instalado, configurado, actualizado y testeado.
- **Robustez** (**Hardware**): Como las terminales pueden no poseer disco rígido, la posibilidad de su rotura es cero.
- **Ecología**: los clientes consumen menos energía y son más silenciosos. Al no necesitar disco rígido, lectoras de CD y casi ningún periférico, se obtienen terminales más livianos, más pequeños y que consumen menos corriente eléctrica.

5. ¿Qué proponemos?

En nuestra búsqueda de soluciones de factible implementación, y luego de un relevamiento exhaustivo de las tecnologías ofrecidas por el mercado (privativo y libre), decantamos hacia soluciones de código abierto (libres).

A nuestras aulas tradicionales sólo deberemos adicionar el soporte de red y el servidor, pues como terminales se usarían las computadoras existentes. En la actualidad, los requisitos que debe cumplimentar el servidor son ampliamente superados por cualquier computadora doméstica. Aún así, creemos conveniente, por cuestiones de diseño (de red) y atendiendo a la calidad educativa (demasiados alumnos por aula), que a cada servidor se conecten "solo" 15 (o menos) terminales.

Proponemos además que se evalúe la implementación a gran escala, retomando y reajustando lo necesario a través de la información relevada durante la puesta en marcha en las 6 escuelas "piloto" donde se está llevando a cabo el proyecto.

Para alcanzar el ambicioso objetivo de renovar el parque informático con una inversión relativamente baja y, de esta manera, lograr que los profesionales de la educación incorporen a la práctica áulica la innovación tecnológica, deben abordarse serias prácticas y políticas de capacitación, tal cual planteamos en nuestro proyecto.

6. Conclusión

Actualmente uno de los mayores problemas para incorporar la tecnología es el costo que implica, no permitiendo visualizar su potencial y las nuevas características que aportaría a la educación. Es por ello que nuestra propuesta pretende sentar las bases tecnológicas para la implementación del proyecto "Espacios Colaborativos para Repensar la Inserción de la Informática en la Escuela Media".

Creemos que es el momento oportuno de aprovechar los desarrollos basados en Software Libre, debido a la necesidad actual y la realidad en la que estamos inmersos. De esta manera se abrirían ante nosotros las puertas de la tecnología por igual, sin distinción entre países del primer y tercer mundo.

Sabemos que los cambios generan miedo, la resistencia es una reacción natural, predecible y humana, sin embargo debemos encarar convencidos el desafío que se nos plantea, para lograr incorporar de una vez tecnología de punta en las aulas Argentinas.

7. Referencias

 $http://home.businesswire.com/portal/site/google/index.jsp?ndmViewId=news_view\&newsId=20040728005158\&newsLang=en$

Thin Client. Joaquín Salvarredy

James McQuillan, LTSP -Linux Terminal Server Project -v3.0

Hispalinux - Despliegue Masivo de Sistemas Informáticos a Bajo Coste2.pdf

http://terminales.hispalinux.org

Enseñanza Avanzada de Computación Gráfica basada en Hardware Gráfico

Claudio Delrieux^{1,2}, Federico Lois, Gustavo Ramoscelli¹

¹Departamento de Ingeniería Eléctrica y de Computadoras Universidad Nacional del Sur - Av. Alem 1253, (8000) Bahía Blanca e-mail: claudio@acm.org

²Departamento de Computación

FCEyN - Universidad de Buenos Aires - Pabellón I, Ciudad Universitaria, Buenos Aires

1. Contexto Tecnológico

En los últimos 4 años, el hardware gráfico (GPU) experimentó una transición definitiva, de poseer la capacidad para ejecutar una parte sustanciál del *pipeline* gráfico *scan-line* con algoritmos rígidamente implementados, a poder implementar una estructura de renderizado programable, con la capacidad de vincularse dinámicamente con la aplicación, y –además– la capacidad de ser programada interactivamente desde la aplicación por medio de compiladores incorporados a bibliotecas *runtime*.

Estas facilidades, más allá de la potencia inherente al hardware gráfico altamente paralelo, implican una forma completamente diferente y más efectiva de programar aplicaciones gráficas, liberando al desarrollador de la complejidad de implementar complejos modelos de iluminanción, los cuales se programan en la GPU con *shaders* con acceso directo a los valores relevantes del modelo. Estos shaders normalmente requieren muy pocas líneas de código, generalmente modular, paramétrico y autodocumentado.

Pero aún esas ventajas no son todo. La verdadera revolución está en que, con mayor o menor esfuerzo de adaptación, muchos de los algoritmos de rendering con modelos de iluminación no locales (ray tracing, radiosidad, image based rendering, simulación montecarlo, photon mapping) pueden ser implementados en maneras más o menos generales gracias a las posibilidades de programación de las GPU, con tiempos de ejecución muy cercanos al tiempo real.

Aprovechar estas ventajas implica abandonar las bibliotecas mayormente utilizadas para desarrollar aplicaciones gráficas (OpenGL y DirectX), o, al menos, utilizarlas solo como mecanismo de comunicación entre la aplicación y la GPU y solo en caso de estar seguros de que no existen conflictos de versiones entre la GPU utilizada y la versión de la biblioteca empleada. Una vez más, y en muy pocos años, los cambios tecnológicos han producido otra revolución en la Computación Gráfica, la cual vuelve obsoleta a la manera de enseñar basada en bibliotecas.

Una de las motivaciones de este trabajo, por lo tanto, consiste en desarrollar el contenido curricular de una materia avanzada de Computación Gráfica, con el objetivo de explorar las posibilidades teóricas y aplicadas de esta nueva tecnología, y al mismo tiempo evaluar la manera de introducirla en los contenidos de la materia introductoria. En este trabajo se describen los contenidos de dicha asignatura, Computación Gráfica II, y se reseñan las experiencias de su dictado en el Departamento de Computación de la FCEyN-UBA, durante 2004.

2. Computación Gráfica II (UBA 2004)

El objetivo del curso consiste en el estudio e implementación de modelos y técnicas de iluminación de alta calidad cuyo rendering pueda realizarse en tiempo real. Los modelos de iluminación se basan en simplificaciones de los ya estudiados en la materia introductoria (Computación Gráfica I), las cuales permiten su implementación utilizando la programación de las GPU. Por lo tanto, el fundamento del curso está en un adecuado manejo de dicha programación, para lo cual la primera parte del curso se dedica a los fundamentos de las arquitecturas para computación gráfica, y el aprendizaje de lenguajes de programación específicos para GPU, en particular el lenguaje Cg, basándonos en el libro de Kilgard y Fernando [3]. El objetivo de esta parte de la materia no es el estudio de modelos avanzados de iluminación, sino más bien el repaso de los conceptos básicos del pipeline gráfico, su implementación en GPU, y la posibilidad de su programación con Cg.

Si bien el Cg fue desarrollado por nVIDIA, el mismo genera código compatible también para las tarjetas ATI, tanto para aplicaciones construidas en base a DirectX (HLSL) como con OpenGL (ARB). Es verdad que la elección de un lenguaje propietario para fines didácticos puede ser riesgosa en un momento de grandes cambios tecnológicos, pero el hecho es que Cg es gratuito, se puede descargar del sitio de nVIDIA junto con una gran cantidad de ejemplos y material didáctico, y provee la suficiente compatibilidad hacia atrás (es posible correr los programas aún sin GPU, por medio de un simulador por CPU). También es destacable que Cg permite el binding dinámico con variables de la aplicación para el pasaje de parámetros entre la misma y la GPU, así como una biblioteca runtime que permite compilar y cargar shaders en la GPU durante la ejecución de la aplicación.

La experiencia adquirida como para poder implementar los modelos de iluminación y shading scan-line tradicionales (incluyendo el shading de Phong), permite comprender los puntos esenciales de los demás tópicos cubiertos en el curso, comenzando por las mejoras a los modelos de iluminación locales (por ejemplo, mapeo de entornos, reflexiones, texturas y sombras), y modelos de iluminación no isotrópicos. En todos estos casos se describe de qué manera las ecuaciones de los modelos planteados pueden implementarse en tiempo real con shaders específicos.

Luego se presentan los resultados más recientes en implementación de modelos de iluminación no local implementados en GPU, basados en técnicas como la factorización homomórfica de BRDF, la radiancia precomputada factorizada en componentes principales, la descomposición espectral del modelo de iluminación y su representación precomputada como producto triple de wavelets, los armónicos esféricos, la elaboración de iluminación

atmosférica, etc. Una idea más completa del contenido de la materia puede obtenerse con la lectura de la bibliografía citada más abajo.

Un tema al cual se dedicó también parte de la atención, es al uso de las GPU como mecanismo de cómputo sofisticado. No solo pueden utilizarse hábilmente sus funciones para usos diferentes a aquellos para las que fueron diseñadas las placas gráficas (como por ejemplo procesamiento de imágenes, visión, visualización científica, simulación numérica), sino que también pueden pensarse muchas de las funciones de rendering como primitivas numéricas, con lo cual la GPU se convierte en un coprocesador numérico de características sobresalientes. Por ejemplo, para invertir matrices de varios millones de coeficientes, la GPU requiere casi un orden de magnitud menos de tiempo que la CPU.

Otro de los temas que mayor interés despierta en función del perfil profesional y personal de los alumnos es el de los modelos de iluminación y shaders utilizados en juegos y películas. Es importante entonces destinar algunos momentos a describir el modelo de iluminación y los shaders empleados en dichos productos (en esta ocasión discutimos la implementación del *Half Life 2*).

Como es el estilo usual en este tipo de cursos, los trabajos prácticos incluyen la elección de papers para implementar y presentar en comisiones de dos alumnos. Entre los temas elegidos por las comisiones se pueden contar implementación de ray tracing en GPU, uso de la GPU para simular en tiempo real los dispositivos de visión nocturna, visualización en tiempo real de flujos y espacios vectoriales 3D, simulación de Navier-Stokes para fluídos incompresibles, simulación de humo, y rendering basado en imagenes.

Tratándose de una materia optativa y con grandes exigencias de correlatividades, el hecho de haber tenido una matrícula importante, y con muy buenas opiniones en las encuestas correspondientes, indican que la elección del perfil de la materia se corresponde con las expectativas. Además, se cumple con el propósito de acercar a los alumnos a las nuevas tecnologías, tanto de hardware como de software, que en el área de la graficación por computadora y disciplinas asociadas está produciendo una revolución sin precedentes. Por último, la experiencia realizada permite tener una base para poder introducir estos conceptos en las materias introductorias de computación gráfica.

Referencias

- [1] W. Chen, R. Grzeszczuk, and J. Bouguet. Light Field Mapping: efficient representation and hardware rendering of surface light fields. *ACM SIGGRAPH*, 32(4):447–456, 2002.
- [2] R. Fernando, S. Fernandez, K. Bala, and D. Greenberg. Adaptive shadow maps. *ACM SIGGRAPH*, 31(4):387–390, 2001.
- [3] Randima Fernando and Mark Kilgard. The Cg Tutorial: The Definitive Guide to Programmable Real-Time Graphics. Addison-Wesley, 2004.
- [4] P. Kipfer J. Krueger, T. Schiwietz and R. Westermann. Numerical simulations on pc graphics hardware. In *ParSim 2004 (Special Session of EuroPVM/MPI 2004)*, 2004.

- [5] Jens Krueger and Ruediger Westermann. Linear algebra operators for gpu implementation of numerical algorithms. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 22(3):908–916, 2003.
- [6] L. Latta and A. Kolb. Homomorphic Factorization of BRDF-based Lighting Computation. *ACM SIGGRAPH*, 32(4):509–516, 2002.
- [7] X. Liu, P. Sloan, H. Shum, and J. Snyder. All-Frequency Precomputed Radiance Transfer for Glossy Objects. In *Proceedings Symposium on Rendering (EGSR04)*, pages 111–118. Eurographics, 2004.
- [8] M. Mccool, J. Ang, and A. Ahmad. Homomorphic factorization of BRDFs for high-performance rendering. *ACM SIGGRAPH*, 31(4):171–178, 2001.
- [9] A. Moller and E. Haines. *Real-Time Rendering (2nd ed)*. Chapman-Hall, New York, 2002.
- [10] R. Ng, R. Ramamoorthi, and P. Hanrahan. All-frequency shadows using non-linear wavelet lighting approximation. *ACM SIGGRAPH*, 33(4):376–381, 2003.
- [11] R. Ng, R. Ramamoorthi, and P. Hanrahan. Wavelet Triple Product Integrals for All-Frequency Relighting. *ACM SIGGRAPH*, 34(4):226–235, 2004.
- [12] T. Purcell, I. Buck, W. Mark, and P. Hanrahan. Ray tracing on programmable graphics hardware. *ACM SIGGRAPH*, 32(4):703–712, 2002.
- [13] R. Ramamoorthi and P. Hanrahan. Frequency Space Environment Map Rendering . *ACM SIGGRAPH*, 32(4):517–526, 2002.
- [14] P. Sloan, J. Hall, J. Hart, and J. Snyder. Clustered Principal Components for Precomputed Radiance Transfer. *ACM SIGGRAPH*, 33(4):382–391, 2003.
- [15] R. Wang, J. Tran, and D. Luebke. All-Frequency Relighting of Non-Diffuse Objects using Separable BRDF Approximation. In *Proceedings Symposium on Rendering* (EGSR04), pages 57–68. Eurographics, 2004.

Diseño Curricular de un Posgrado en Ciencias de las Imágenes

Marta Mejail¹, Juliana Gambini¹, Claudio Delrieux^{1,2}

¹Departamento de Computación FCEyN - Universidad de Buenos Aires - Pabellón I, Ciudad Universitaria, Buenos Aires. e-mail: marta; julio; jgambini@dc.uba.ar ²Departamento de Ingeniería Eléctrica y de Computadoras Universidad Nacional del Sur - Av. Alem 1253, (8000) Bahía Blanca e-mail: claudio@acm.org

1. Objetivos del Proyecto

Las últimas décadas de desarrollo tecnológico se caracterizaron por una creciente necesidad de integrar conocimientos multi e interdisciplinarios, contrariando el paradigma reduccionista que había caracterizado a la investigación científica, en especial la teórica, desde mediados del siglo pasado. En el área curricular que nos ocupa, las ciencias de las imágenes (imaging sciences), esto se ha hecho especialmente notorio, dado que cualquier aplicación tecnológica que involucre la temática de las imágenes (procesamiento digital de imágenes, visualización, computación gráfica, etc.) se caracteriza por requerir una funamentación sólida en varias disciplinas de base (matemáticas, física, informática, electrónica analógica y digital) así como en cualquiera de las dieversas temáticas de aplicación específica.

Sin embargo, la enseñanza en las ciencias de las imágenes, en aquellas instituciones donde está implementada en mayor o menor profundidad, está en un punto que no refleja esta evolución natural. En las carreras de ingeniería, es muy común que las asignaturas cercanas al procesamiento de imágenes estén centradas en problemáticas típicas de la disciplina, como por ejemplo la visión robótica, y que el enfoque se base en el conocimiento previo de los alumnos en procesamiento digital de señales, y que los trabajos prácticos se basen en implementaciones en Matlab o paquetes similares. En las carreras de informática, la base previa en programación y desarrollo de software permite la implementación de trabajos prácticos y de promoción mucho más ambiciosos, pero la carencia de una base formal en análisis de la variable compleja, señales discretas, y análisis armónico se hace difícil de cubrir de manera satisfactoria a lo largo del tiempo asignado a la asignatura. Por último, en aquellas carreras de ciencias naturales y agronómicas en las que existen

materias de imágenes, en general se trata de cursos basados en la utilización de software comercial diseñado para la resolución de problemas específicos en estas ciencias (ArcView, Erdas, IDL, etc.).

En el nivel de posgrado, que es el que nos ocupa, la situación no es muy diferente. Podemos citar la existencia de algunos posgrados específicos orientados a imágenes médicas, teleprocesamiento y sensado remoto, pero en general hay una carencia de programas que intenten una integración transversal de todos los contenidos que un especialista en el tema debería poseer.

En este trabajo se presenta el diseño curricular de un posgrado en ciencias de las imágenes, integrado de manera de poder ser recibido por graduados de diferentes formaciones académicas. El mismo está siendo desarrollado por el Grupo de Procesamiento de Imágenes del Departamento de Computación de la UBA, en su mayoría con materias existentes actualmente, lo cual implica que los recursos humanos y materiales para la implementación del mismo serían muy bajos.

2. Descripción del plan de estudios

El plan de estudios se basa en organizar las asignaturas en módulos, de manera que, según sea la formación de base del maestrando, y sus objetivos académicos específicos, pueda elegir dentro de grupos bien demarcados de materias. De esa manera, sin ser un posgrado estructurado, permite que las diversas metas curriculares de maestrandos o doctorandos con diversas formaciones puedan ser incorporadas de una manera organizada, sin requerir una diversidad de recursos académicos.

Los módulos que constituyen el plan de estudios son los siguientes:

Módulo de formación de base

- Matemática
- Informática

Módulo de materias introductorias

- Procesamiento de imágenes I
- Compresión de Datos I
- Computación Gráfica I
- Visión por Computadora I

Módulo de materias avanzadas

- Contornos Activos
- Procesamiento de imágenes II

- Compresión de Datos II
- Visualización Científica
- Visión por Computadora II
- Computación Gráfica II
- Imágenes Fractales

Módulo de materias de formación específica

- Teledetección y Sensado Remoto
- Imágenes Médicas
- Interpretación y Análisis de Imágenes
- Sistemas de Información Geográfica

El sistema de créditos de los posgrados en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA establece un mínimo de 15 créditos para Magister, y 20 créditos para doctorado. Las asignaturas de los módulos de materias introductorias y avanzadas ya se están dictando, con un puntaje asignado de 3 créditos en su mayoría. Las asignaturas de formación de base no representan un problema, y las de formación específica podrían ser dictadas por especialistas contratados.

De esa manera, un graduado de Licenciatura en Computación que desee realizar el doctorado, debería tomar la materia de base de Matemática, por lo menos tres del módulo de materias introductorias, tres del módulo de materias avanzadas, y una del módulo de materias de formación específica.

Un graduado de ingeniería requeriría un plan similar, pero tomando la asignatura de base de Informática en vez de la de matemática. Por último, un graduado de cs. naturales (geografía, geología, biología) o agronomía, requeriría las dos asignaturas de formación de base, tres asignaturas introductorias, por lo menos una asignatura avanzada, y aquellas de formación específica que convengan a su propósito específico.

Entre las materias introductoras, Procesamiento de Imágenes I y Visión por Computadora I son mandatorias, así como Procesamiento de Imágenes II es mandatoria entre las avanzadas.

Por cuestiones de espacio no es posible incluír los programas sintéticos de las asignaturas, pero los mismos pueden ser obtenidos contactándose con los autores.

Referencias

[1] George Bebis, Dwight Egbert, and Mubarak Shah. Review of Computer Vision Education. *IEEE Transactions on Education*, 46(1):2–21, February 2003.

- [2] K. Bowyer, G. Stockman, and L. Stark. Themes for Improved Teaching of Image Computation. *IEEE Transactions on Education*, 43(3):221–223, May 2000.
- [3] B. Draper and R. Beveridge. TEaching Image Computation: From Computer Graphics to Computer Vision. *Intl. Journal on Pattern Recognition and Artificial Intelligence*, 15(5):789–803, 2001.
- [4] D. Forsyth and J. Ponce. Computer Vision A Modern Approach. In Press, 2004.
- [5] Jonas Gomes and Luiz Velho. *Image Processing for Computer Graphics*. Springer, New York, 1997.
- [6] Rafael González and Richard Woods. *Digital Image Processing*. Addison-Wesley, Wilmington, USA, 1996.
- [7] R. Jain. A Sequence of Courses in Visual Computing. In Workshop on Undergraduate Education and Image Computation, pages 500–506, Puerto Rico, 1997. IEEE Computer Society, Computer Vision and Pattern Recognition Conference.
- [8] IEEE Computer Society and ACM. Computining Curricula 2001. www.computer.org/education/cc2001/final, 2001.
- [9] M. Sonka, E. Dove, and S. Collins. Image Sistems Engineering Education in Electronic Classroom. *IEEE Transactions on Education*, 41(6):263–272, November 1998.
- [10] Alan Watt and Mark Watt. Advanced Animation and Rendering Techniques. Addison-Wesley, London, 1992.

<u>Título</u>: Cambios metodológico-didácticos y evaluación del impacto de los mismos en un curso introductorio a los conceptos de algorítmica y programación.

Autores: Ariel Ferreira Szpiniak*1, Guillermo A. Rojo *2

Institución a la que pertenecen: Universidad Nacional de Río Cuarto

Dirección postal: Ruta Nacional 36 Km. 601- Río Cuarto - Córdoba - Argentina

T.E. y Fax: 0358 - 4676529

Dirección electrónica: aferreira@exa.unrc.edu.ar, grojo@exa.unrc.edu.ar

Título profesional:

Lugar de trabajo: Universidad Nacional de Río Cuarto.

^{*1} Licenciado en Ciencias de la Computación y Profesor en Ciencias de la Computación. JTP

^{*2} Ingeniero Civil. JTP.

Cambios metodológico-didácticos y evaluación del impacto de los mismos en un curso introductorio a los conceptos de algorítmica y programación

Introducción

El presente resumen presentamos la idea general sobre la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos básicos de algorítmica y de programación, así como también la línea de trabajo e investigación que estamos llevando a cabo un grupo de docentes-investigadores del Departamento de Computación de la Universidad Nacional de Río Cuarto a los fines de lograr que nuestros alumnos de primer año aprendan más y mejor los conceptos básicos de programación que se desarrollan en una única materia de caracter anual, denominada Introducción a la Algorítmica y Programación, que serán la base para su carrera y su vida profesional, así como también innovar en la trasposición didáctica de los contenidos a los fines de que la enseñanza sea de la mayor calidad posible.

Problemas que dan origen al proyecto de mejoramiento

Sin entrar en la evolución histórica que determinó la creación de los lenguajes estructurados y de las técnicas y estrategias para la enseñanza de la programación empleando el paradigma de la programación estructurada, partimos de la forma tradicional de enseñanza practicada en nuestro caso. Dicha forma consiste en la construcción de algoritmos independientemente del lenguaje de programación en que posteriormente se va a implementar. Para ello se definió un lenguaje algorítmico, con un grado de generalidad que permite en un segundo paso la traducción de la solución algorítmica desarrollada a cualquier lenguaje estructurado. Esta fue la forma adoptada desde los inicios en nuestras carreras con el objetivo de lograr que los estudiantes fueran capaces de encontrar soluciones informáticas estructuradas independientemente del lenguaje de programación que dispusieran.

En este camino la enseñanza de la programación se convirtió en la enseñanza del diseño de algoritmos para recién luego enseñar a traducir algoritmos en programas. Dentro de la enseñanza del diseño de algoritmos en nuestras carreras, se incorporó la enseñanza de esquemas para el tratamiento de datos secuenciales. Esta idea toma como base que la mayor parte de los tratamientos de datos que se pueden plantear en el campo de la algorítmica básica son de tipo secuencial o al menos pueden ser asimilados a un tratamiento de este tipo. En ésta línea se hizo hincapié en la idea de utilizar máquinas abstractas y esquemas para el tratamiento de secuencias a los fines de lograr desarrollar algoritmos correctos. Posteriormente y como un proceso evolutivo se innovó el desarrollo de algoritmos planteando una metodología que introdujo como base el planteo de predicados lógicos iniciales, intermedios y finales.

Con el objeto de propender al desarrollo de algoritmos correctos se introdujeron con mayor énfasis los conceptos de estado inicial (o precondición del problema) y estado final (o postcondición) la cuál también es previamente definida y que expresa de manera no ambigua la solución que se pretende alcanzar. Asimismo y acompañando estos conceptos se introdujo el uso de invariantes para derivar las distintas partes que conforman a una estructura iterativa. Para abordar ésta forma de resolución de algoritmos fue necesario introducir el uso de predicados y la aplicación de reglas de lógica.

Esta forma de desarrollar algorítmica privilegió los aspectos teóricos por sobre los prácticos, y la experiencia nos demostró que los esfuerzos por aproximar soluciones correctas en definitiva tuvieron un efecto negativo. El énfasis puesto en ésta metodología imposibilitó el trabajo con problemas complejos, le restó tiempo de desarrollo a los proyectos (desarrollo de programas más complejos y grandes) y a temas inherentes como arreglos, matrices, archivos, punteros y recursividad. En consecuencia y a pesar de la constante preocupación por la enseñanza de la programación se verificaron diversos indicadores que ponían en evidencia una situación problemática que era necesario abordar, algunos de estos indicadores fueron:

- Alta cantidad de alumnos que dejan la asignatura sin agotar todas las instancias evaluativas.
- Los alumnos que alcanzan la condición de regulares en la asignatura ingresan a segundo año con graves falencias en cuanto a la construcción de algoritmos y a conceptos fundamentales que luego son de utilidad a lo largo de toda la carrera y en su actividad profesional.
- Escasa destreza en los alumnos para desarrollar algoritmos de mediana o alta complejidad.
- Poca ejercitación a lo largo del curso como resultado del método aplicado para el desarrollo de algoritmos.
- Aumento en la complejidad de la resolución, originada en el propio método y que deviene entre otros factores en la dificultad para especificar estados intermedios en los algoritmos, con un mayor énfasis en el caso de determinadas estructuras de datos como los arreglos uni o bidimensionales.
- Falta de apropiación por parte del alumno de la metodología de resolución de problemas propuesta.
- Escasa experiencia en el manejo del lenguaje de programación utilizado en la asignatura.
- Falta de integración de conocimientos con las otras asignaturas de la carrera, especialmente con Lógica Matemática Elemental y con Introducción al Álgebra.

Sobre la base de los problemas detectados se plantearon los siguientes objetivos:

- Lograr que los alumnos mejoren su destreza para solucionar problemas mediante algoritmos correctos, que puedan ser traducidos a un lenguaje de computadora y ser ejecutados en ella.
- Lograr que los alumnos realicen mayor cantidad de ejercicios en clase; de manera acumulada en el subtotal de cada unidad temática; y al término de cada cuatrimestre con respecto a la cantidad que realizaban en el año anterior.
- Aumentar el porcentaje de alumnos que habiendo agotado todas las instancias evaluativas, alcancen la regularidad en la asignatura, medido con respecto al año anterior.
- Mejorar el grado de apropiación del método de desarrollo de algoritmos por parte de los alumnos midiendo la comprensión de éstos respecto a la utilidad de ésta metodología.
- Aumentar el tiempo de contacto de los alumnos con la computadora y anticipar dicho contacto con relación al momento en que se hacía anteriormente (mediados de año).
- Incorporar buenos hábitos de estilo en la escritura de programas.
- Mejorar la interrelación de contenidos de la materia con los contenidos de las otras materias de la currícula.

Descripción de la innovación realizada

Conforme se había planteado en un proyecto de investigación e innovación en la enseñanza de grado presentado oportunamente ante una convocatoria de la Secretaría de Ciencia y Técnica y la Secretaría Académica de la Universidad Nacional de Río Cuarto, se fueron implementado una a una las acciones de innovación diseñadas. Estas acciones son enumeradas a continuación:

- Con relación al método de desarrollo de algoritmos hemos propuesto una simplificación de los pasos aplicados en el método anterior, siguiendo la idea de las etapas de Análisis, Diseño, Implementación y Prueba, modificando fundamentalmente la rigurosidad de la especificación y la forma de construcción de los ciclos, que ya anteriormente se hacían partiendo de la definición del invariante.
- En relación a las clases prácticas se ha fortalecido la ejercitación, posibilitando a los alumnos una mayor práctica concreta en la resolución algorítmica de problemas. Esto fue llevado a cabo mediante la inclusión de mayor cantidad de ejercicios por práctica, organizados en orden a su complejidad creciente. Cómo parte de los cambios se implementó un contacto con computadoras más temprano en el proceso de aprendizaje, a partir de la segunda semana de clases. En cuanto a la escritura de los algoritmos en un lenguaje de programación concreta (generalmente Pascal) se

estimuló y recomendó el cumplimiento de convenciones de escritura previamente establecidas, introduciendo así un estilo de programación.

- Respecto a la integración de conocimientos de otras materias se coordinó la aplicación de los conocimientos de lógica en la medida que eran aprendidos en esa materia por los alumnos, para ello se verificaron semana a semana los contenidos que los alumnos recibían en las otras materias y se incorporaron de manera ordenada.
- En el segundo cuatrimestre se adelantó dos semanas el comienzo de clases para posibilitar la culminación del cursado dos semanas antes que el resto de las materias y permitir de esa manera a los alumnos desarrollar al trabajo final sin superposición con los exámenes parciales de las otras materias

Dificultades u obstáculos observados

Cómo principal obstáculo al término del 1er cuatrimestre se observó una fuerte deserción de alumnos sin agotar todas las instancias obligatorias. Entendemos que hay causas que escapan a las estrategias de la propia asignatura y que se explican por procesos exógenos a la misma. No obstante en el marco del presente proyecto hemos concluido que es necesario investigar las causas reales de esta deserción, que es necesario preguntar a los propios actores cuales son éstas causas a fin de desarrollar estrategias adecuadas para contrarrestar sus efectos si fuera necesario en el marco institucional.

Investigación evaluativa

Problema y objetivos

El problema que origina la investigación admite múltiples causas, algunas propias de la asignatura y que fueran planteadas anteriormente como lo son: modalidad, visión, recursos y otras de caracter exógeno. El objetivo de la evaluación es determinar en qué medida las acciones propuestas resuelven los problemas que hemos detectado.

Los problemas fundamentales a abordar tienen que ver con:

- La gran cantidad de alumnos que no pueden alcanzar la condición de regularidad y que por lo tanto quedan en condición de alumnos libres.
- Las graves falencias en temas básicos que presentan en años superiores los alumnos que regularizan y aprueban la asignatura. Temas específicos como la construcción de algoritmos, con acciones, funciones, pasaje de parámetros, especificación, abstracción e implementación.
- La escasa destreza en los alumnos para desarrollar algoritmos de mediana o alta complejidad.
- La poca ejercitación a lo largo del curso como resultado del método aplicado en años anteriores.
- El aumento en la complejidad de la resolución de los problemas producto no de tratarse de problemas difíciles sino de la utilización del método de derivación de programas utilizado.
- La falta de apropiación de la metodología de resolución de problemas propuesta por parte de los alumnos
- La escasa experiencia en el manejo del lenguaje de programación utilizado en la asignatura.
- La escasa integración de la asignatura con las otras materias de la carrera, especialmente con Lógica Matemática Elemental y con Introducción al Álgebra.

En función de estos problemas los objetivos que nos planteamos son:

 Mejorar la destreza de los alumnos para solucionar problemas de mediana complejidad mediante algoritmos correctos, que puedan ser traducidos a un lenguaje de computadora y ejecutados en ella.

- Aumentar el porcentaje de alumnos que regularizan la asignatura con relación al año anterior.
- Aumentar la cantidad de ejercicios resueltos en las clases de trabajos prácticos.
- Incorporar al menos un problema de mediana complejidad por cada guía de trabajos prácticos.
- Anticipar dos meses el contacto con la práctica concreta en computadora, es decir, con la implementación.
- Utilizar para la especificación de los problemas un lenguaje semiformal.
- Utilizar la especificación para conocer mejor el problema a solucionar pero no derivar el algoritmo a partir de ella.
- Incorporar el tema de Recursividad, de manera coordinada con Introducción al Álgebra estableciendo la relación entre este tema y el principio de inducción.

Metodología

Por la temática a tratar la metodología a que se utilizó fué cualitativa-cuantitativa. Para ello se realizaron:

- Observaciones de clases prácticas en aula y en computadora.
- Recopilación de una muestra representativa de ejercicios resueltos que los alumnos fueron entregando en cada práctica y que fueron corregidos con devolución de resultado.
- Recopilación de una muestra representativa de proyectos (primero y segundo) entregados por los alumnos agrupados, con correción y devolución de resultados.
- Análisis de una muestra representativa de parciales y recuperatorios identificando los temas que presentaban mayor dificultad entre los alumnos.
- Encuesta a los alumnos recursantes promediando el cuatrimestre y encuesta a los alumnos regulares al final del año, comparación de resultados con respecto a otros años.
- Encuesta a docentes y correlación de resultados con la misma encuesta realizada a los alumnos.
- Identificación de los temas que presentaron mas dificultades a los alumnos durante los exámenes finales, se sistematizó esta información medainte planillas preparadas al efecto.
- Calculo y análisis de datos cuantitativos sobre la base de aprobados y no aprobados en la diversas instancias de evaluación, relación con las asistencia, con los ejercicios práticos y los proyectos realizados a lo largo del año, etcétera

Resultados preliminares

Análisis de encuestas

Al término el año 2003 se realizó entre los alumnos regulares una encuesta de caracter cualitativo con el objeto de conocer aspectos relacionados con la asigantura y con la apreciación que hacían los alumnos de ella. Entre los resultado más significativos se pudo identificar una fuerte predisposición por parte de los alumnos a la práctica en computadora, actividad que consideraron como "la que más les gustó". Con relación al método de desarrollo de algoritmos y en particular la utilización de formalismos tuvo una aceptación que podríamos llamar moderada. Consultados sobre "si les había ayudado a resolver problemas un 54% respondió que más o menos y un 22% se inclinó por la negativa.

Durante el 2004 se realizó una encuesta a los alumnos recursantes. Esta población fué elegida por la particularidad de que estos alumnos tenían la posibilidad de comparar el método de desarrollo de algoritmos implementado durante 2004 con el que se había utilizado durante 2003. Además éstos alumnos conformaron una única comisión con lo cuál el grupo resultó homogéneo en cuanto a la enseñanza recibida. En la encuesta realizada a éste grupo se obtuvieron resultados significativos. Así, un 95% respondió que desde el punto de vista de la complejidad el método de desarrollo de algoritmos aplicado en 2004 les resultó "más simple" que el aplicado en el año

anterior. No obstante un 64% respondió que aplica el método "sólo a veces". Estos resultados reflejan que existe una natural inclinación de los alumnos a desafiar las metodologías enseñadas para buscar sus propios métodos. En este punto si bién reconocemos que método de desarrollo de algoritmos es una ayuda para la resolución de problemas algorítmicos, también tiene pretensiones de constituir una forma eficaz y sistemática de obtener algoritmos correctos. Por esto es necesario profundizar en el análisis y la investigación. Entendemos que es necesario establecer la correlación entre los resultados de aprendizaje obtenidos y el grado de utilización que hace el alumno del método de desarrollo de algoritmos, sólo así podríamos estar en condiciones de hacer aseveraciones contundentes, tanto a favor del método de desarrollo de algoritmos como en su contra.

Con relación a los aspectos prácticos los resultados de las encuestas han sido muy positivos puesto que contabilizamos un 95% de alumnos que consideraron que los trabajos prácticos realizados contienen más ejercitación y el tiempo que se dedicó en clases para resolverlos permitió realizar la mayoría. El 77% coincidió en que los ejercicios estaban ordenados según su complejidad de forma creciente, lo cuál permitió resolverlos sin mayores dificultades. El 86% coincidió en que la cantidad de ejercicios propuestos en las prácticas fue suficiente para comprender los contenidos de cada unidad temática.

Con relación a la práctica en computadora un 91% coincidió en que "este año (2004) se empezó más temprano la práctica en computadora, esto fue positivo porque me permitió entrar en contacto con la computador más rápido y poder probar mis algoritmos de forma real".

Con relación a la integración con otra materias estuvieron de acuerdo en que "en el presente curso se utilizaron conocimientos de otras materias (Cálculo y Lógica) cuando ya los habíamos adquirido" un 55%.

La misma encuesta que se realizó a los alumnos recursantes fue realizada a los docentes de la materia. La apreciación del curso que hacen los docentes refleja una notable coincidencia con los resultados de los alumnos. Las únicas discrepancias notables se plantean en la apreciación que hacen un grupo y el otro respecto al método de desarrollo de algoritmos en el aspecto conceptual, ya que mientras la mayoría de los alumnos opina que es equilibrado en teoría y práctica, los docentes discrepan entre sí opinando la mitad que es más práctico y la otra mitad que es más equilibrado. Idéntico resultado se obtuvo cuando se pregunta en que medida el método es aplicado: los alumnos opinan en su mayoría que "a veces" y los docentes se dividen entre "a veces" y "siempre".

Un resultado notable de ésta encuesta es que todos los alumnos encuestados aplicaron "alguna vez" o "siempre" el método de desarrollo de algoritmos, mientras que nadie respondió "no lo utilizo".

Resultados Cuantitativos

Sobre la base de los datos suministrador por el Sistema Integral de Alumnos (SIAL) que depende de la UNRC se pudieron realizar comparaciones entre alumnos inscriptos y alumnos regulares desde el año 1999 al 2004.

La evolución en la cantidad de alumnos regulares en términos absolutos no varió significativamente desde al año 2001, manteniéndose en un promedio de 60 alumnos. No obstante, si realizamos relaciones con respecto al porcentaje de alumnos inscriptos versus alumnos regulares surgen datos significativos. Así se verifica una tendencia significativa en el crecimiento del porcentaje de alumnos regulares con respecto a los que se inscriben, es decir que cada vez es mayor la probabilidad de que un alumno inscripto alcance la regularidad. Si comparamos el año 2003 con el 2004 podemos observar que el porcentaje de alumnos regulares se incrementó del 21% al 31%. También en base a la misma fuente se verifica que cada vez es menor la cantidad de alumnos que quedan libres por magros resultados en los parciales. Si comparamos los años 2002, 2003 y 2004 podemos observar que el porcentaje de alumnos que quedan libres por parcial va en descenso: del 46% en el 2002, al 31% en el 2003 y al 28% en el 2004.

Otro resultado significativo es que el 67% de los alumnos regulares asistió a más del 60% de las clases prácticas, siendo la composición de éste grupo de 29% de alumnos recursantes y 71% de alumnos ingresantes (que cursaron por primera vez la materia.).

De los alumnos que aprobaron en primera instancia el primer parcial, o sea que no tuvieron que usar el recuperatorio, el 77% regularizó la materia.

Debido a que posee gran cantidad de información producto de las actividades realizadas en el año 2004, a la fecha se siguen procesando y analizando resultados que oportunamente serán dados a conocer. Asimismo se está elaborando un nuevo proyecto de investigación-innovación para desarrollar durante el corriente año a los fines de realizar una evaluación contínua de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

2005

MATEMÁTICA PREUNIVERSITARIA: un nuevo entorno educativo. Hipertexto

Autor: LIVIGNI, Ester Margot (DNI: 5 657 437)

elivigni@yahoo.com.ar

UNIVERSIDAD DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO Sede Trelew. Chubut. Argentina. FAX 02965 423084

Los docentes de matemática conocemos la resistencia que encuentra a menudo, en los alumnos, nuestra ciencia. Desde siempre hemos implementado distintos recursos metodológicos tendientes a mejorar la articulación teórica y práctica entre el nivel medio y la universidad.

Un grupo de docentes¹, entonces, decidimos crear un multimedio educativo que sirviera como auto evaluación para los alumnos ingresantes a la universidad, con el objetivo de que ellos mismos pudieran dimensionar las capacidades con las que iniciaban sus estudios superiores. ¿Qué multimedio podría contribuir para que los potenciales alumnos ingresantes a la universidad, tomen conciencia de *cuáles contenidos previos necesitan* para afrontar una primera matemática en carreras de la Facultad de Ciencias Económicas?

Con los siguientes objetivos implementamos un multimedio que permita a los alumnos

- autoevaluarse en sus conocimientos matemáticos previo al ingreso universitario;
- tomar conciencia de cuáles son los conceptos matemáticos fundamentales que deben dominar al finalizar el ciclo correspondiente al nivel medio.

En el año 2001 culminamos con el proceso de elaboración de la construcción de esta herramienta, titulada NEOMAT con ISBN 950-763-043-0

Este proceso se organizó, en principio, en tres etapas: de diseño, de implementación y de prueba o "testéo". A fines de 2002 se implementó una cuarta etapa que correspondió a la difusión del mismo en nuestro medio universitario y en diversos eventos públicos. Además, se dictó un curso taller denominado "NEOMAT: El botón que faltaba ¿Cuánto recuerdo de matemática? ¿Qué debería ejercitar?, y...; hacerlo!"

Más sobre el NEOMAT y el accionar de docentes, en Matemática inicial, en la Facultad de Ciencias Económicas antes del 2005.

El multimedio NEOMAT ha sido declarado de interés educativo por el Ministerio Provincial de Educación, según expediente N° 3634/01 ME. En oportunidades de presentarlo en varios congresos mereció elogios de los colegas docentes no sólo como herramienta tecnológica con excelentes prestaciones sino porque dichos colegas coincidieron con las autoras en la selección de las propuestas en cuanto que reúnen las dificultades más comunes que tiene el alumno ingresante y por lo mismo tienden a detectar y corregir esas falencias detectadas.

Para crear las pantallas que conforman este software educativo NEOMAT, hicimos uso de procesadores de texto, archivos gráficos y de sonido. Además de la elección de los materiales nos

¹ BENEDICTO, Gabriela; DANS, Marta; GARCÍA, Silvia; LIVIGNI, Ester; y RÍOS, Martha.

interesó la manera en que se lo presenta al estudiante. A la posibilidad del alumno de interactuar con el programa seleccionando opciones de respuesta, se sumaron otras características tendientes a enriquecer y estimular la percepción a través de otros sentidos: el sonido y la animación. Todo esto, desde luego, sin pretender reemplazar, sino más bien acompañar, la lectura de las diversas fuentes bibliográficas sobre los temas.

A continuación se ofrecen las descripciones de algunas pantallas del multimedio NEOMAT, válidas como ejemplo, que, sin embargo, han sido omitidas las imágenes para el presente trabajo debido a la limitación requerida para la extensión.

- FIG 1: Es una de las primeras para quién elige recorrerlo en forma secuencial.
- FIG 2: En esta pantalla el participante elige dentro de las opciones de LA CAJA DE PANDORA
- FIG 3: PARA MUESTRA BASTA UN BOTÓN, presenta propuestas con modalidad Multiple Choice, con la opción de ver las respuestas desarrolladas en caso que la recorrida no sea para autoevaluación. El diseño está pensado para anular el puntaje de las recorridas en las que se consulta la respuesta, mientras que las mismas son de utilidad para quienes recorren el multimedio para aprender.
- **FIG 4:** Es un ejemplo de las propuestas que contiene PARA MUESTRA BASTA UN BOTÓN. Seleccionando los íconos con forma de libretas, se despliegan los desarrollos de las respuestas respectivas.
- **FIG 5:** Es la pantalla de devolución de la autoevaluación. El multimedio da la posibilidad de imprimirla.

Un nuevo recurso disponible para nuestros ingresantes.

En el marco del proyecto de Educación a Distancia, iniciado en 2004 por nuestra Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de La Patagonia San Juan Bosco, las autoridades delegaron en quien suscribe, Ester Livigni, la redacción de contenidos de lo que conformó el hipertexto "MATEMÁTICA PREUNIVERSITARIA" con ISBN 950-763-058-9. La recomendación fue, en su oportunidad, redactar un material que fuera más que una guía de estudio ya que se esperaba que se desarrollen en el mismo todos los contenidos matemáticos, encadenados, desde números, abarcando funciones hasta las funciones trigonométricas. La idea original fue elaborar el material para un curso extracurricular con modalidad de Educación a Distancia.

Nace un entorno educativo diferente.

En el año 2004, en una experiencia piloto, se implementó el curso MATEMÁTICA PREUNIVERSITARIA, con modalidad semi-presencial. La gran mayoría se inscribió sin analizar de qué se trataba. Y la verdad sea dicha: "hubiesen preferido, más de lo mismo o sea clases y aulas tradicionales". Sólo una minoría pudo continuar, no pudieron hacerse un tiempo extra para estudiar un curso extracurricular. Los tutores recibieron palabras de aliento en todo sentido. Una vez más se dio aquello que los cambios, para que resulten, deben ser graduales.

Este año, 2005, el hipertexto es usado con dos modalidades diferentes:

- Con modalidad a distancia, por un grupo también reducido de destinatarios, como son los practicantes alumnos de la cátedra de quien suscribe, Ester Livigni. que cumplen así una primera parte de su plan de formación para iniciarse en la carrera docente.
- Como bibliografía obligatoria (las cuatro primeras unidades del EJE I) en las cuatros cátedras de la primera matemática en carreras de Ciencias Económicas de nuestra Facultad, UNPSJB. En el año en curso, se iniciaron las clases de Matemática dos semanas antes de lo habitual y se incorporó al programa los contenidos del EJE I de MATEMÁTICA PREUNIVERSITARIA. Con mis alumnos de Matemática I (cátedra A) acordamos que usaríamos el material, estudiando en grupos, con modalidad de educación a distancia, con la notable diferencia, que en los días y horarios de clases reemplazarían la redacción y envío de un mail por consultar directamente al profesor y/o practicantes alumnos, ya que seríamos

tutores que estaríamos a pocos metros de cada uno. Lo denominamos entre nosotros: *Ecuación a Corta Distancia*.

Dada la modalidad del curso, tanto en el 2004 como este año, nuestro nuevo entorno educativo hace uso de la tecnología y las comunicaciones que disponemos en la actualidad, favoreciendo cada vez un espacio más interactivo. De tal modo, en un mundo de medios de comunicación, con herramientas cada vez más ágiles, flexibles, atractivas y motivadoras, aprovechamos las posibilidades de Internet con el acceso a páginas Web y la vía o canal de comunicación a través del correo electrónico, sea contactándonos en forma individual o a través de listas y la participación en foros con todos los alumnos del curso.

Queda latente para quienes estuvimos encargados de la redacción de materiales, como una meta futura, avanzar en el formato de nuestros materiales para lograr que los mismos sean cada vez más interactivos. Personalmente, pretendo poder ofrecer a nuestros estudiantes actividades auditivas e interactivas mediante simulación de procesos reales.

La primera edición en papel impreso de MATEMÁTICA PREUNIVERSITARIA, edición 2004, se terminó de imprimir a fines del año 2004. Está en elaboración la duplicación en formato CD con ISBN 950-763-057-0

La presentación y el EJE I se pueden consultar y recorrer en www.economicasunp.edu.ar/02-EGrado/materias/trelew/matematica%20I/matematica%20I.htm

¿Cómo estudiar con el material digitalizado?

Recorriendo los materiales en la página WEB mencionada se pueden aprovechar todos los recursos tal como fueron creados. Estos son:

- a) Cada unidad se inicia con un índice analítico indicando el número de página donde comienza cada tema. Con un clic en el número de página se abrirá el documento en el inicio del desarrollo del tema seleccionado y luego con el botón "volver a la vista anterior" del programa Acrobat Reader, se podrá continuar la lectura en el lugar del documento donde se encontraba.
- **b**) Las actividades propuestas y que están intercaladas en el desarrollo de los contenidos están acompañadas de sus respectivas respuestas. A tales respuestas, también se accede siguiendo los links o hipervínculos. Con un clic en ellos se podrá desplazar a la respuesta y volver tantas veces se desee.
- c) Cuando se encuentre un hipervínculo que indique una animación, se podrá apreciarla con un simple clic, ya que el Link enlaza con un archivo con formato de página Web, alojado en la carpeta de la unidad correspondiente.

Es intención de la Facultad de Ciencias Económicas habilitar los materiales a toda persona interesada. Para ello deberá registrarse con nombre de Usuario y recibirá la contraseña para acceder a los materiales.

¿Cuál es la estructura del hipertexto?

La estructura de contenidos del hipertexto MATEMÁTICA PREUNIVERSITARIA comprende dos ejes. Los ejes se componen de cuatro unidades cada uno.

EJE I: Aritmética y Álgebra básica para el cálculo

UNIDAD I: Números reales y complejos.

UNIDAD II: Expresiones algebraicas. Polinomios.

UNIDAD III: Ecuaciones e inecuaciones algebraicas con una incógnita.

UNIDAD IV: Ecuaciones logarítmicas y exponenciales.

Descripción general del EJE I. Extraído del hipertexto.

En este eje, trabajaremos en primer lugar con los números reales destacando sus características, sus operaciones y las propiedades de las mismas. Es muy importante que llegues a tener un buen dominio del trabajo en el conjunto de los números reales, para que a partir de este

sistema numérico puedas comprender el desarrollo del Álgebra como una Aritmética generalizada. Esperamos que puedas operar con procedimientos algebraicos básicos para plantear modelos matemáticos sencillos que representen problemas que puedan resolverse haciendo uso de los números reales, los que constituyen la base sobre la que se apoyan los contenidos de las otras unidades.

En el estudio de los números complejos sólo te presentaremos las operaciones de los mismos en forma binómica y veremos siempre su equivalencia con la forma en par ordenado. No profundizaremos en las propiedades de las mismas y dejaremos las otras formas de representación - polar y exponencial - para tus estudios posteriores.

En este eje también trabajaremos los conceptos de ecuación e inecuación, con sus propiedades y modos de representación. Ellos forman parte del álgebra, que se constituye en una herramienta indispensable para resolver problemas que provienen de contextos internos o también externos a la matemática.

¿Qué entendemos por Aritmética y qué por Álgebra?

Mientras que en la primera se trabaja sólo con números, en la segunda, para lograr la generalización, las cantidades se representan por letras.

En los problemas de la aritmética se parte de lo conocido (datos del problema) y se arriba a lo desconocido (resultado). Mientras que en el álgebra el trabajo es al revés, se designa el número desconocido por una letra y se lo manipula como si fuera conocido. Por ejemplo: ¿Cuál es el número cuyo triple más 9 da por resultado 21?

Para poder resolver este problema habrá que plantear una relación entre incógnitas y datos y luego utilizar un tratamiento independiente del contenido del problema para llegar a la solución.

Por ejemplo se plantea la ecuación: 3x + 9 = 21 y luego aplicando propiedades podrás encontrar que $x = \frac{21 - 9}{3} = 4$ es el número que cumple ese requisito.

De lo anterior se deduce que será fundamental que puedas ser capaz de "expresar" simbólicamente determinadas relaciones y que también adquieras la destreza suficiente en la "manipulación" de dichas expresiones algebraicas.

Si bien es fundamental que adquieras un buen conocimiento de las propiedades y relaciones que rigen el cálculo numérico para poder resolver con éxito las operaciones algebraicas, no alcanza sólo con esto sino que necesitas además utilizar distintas estrategias, métodos, procesos. Por ejemplo, en algunos casos podrás hacer la división entre polinomios utilizando la regla de Ruffini y cuando necesites factorear un polinomio tendrás que decidir cómo hacerlo, ya que no hay una única manera. Con esto tratamos de decirte que en un problema aritmético, lo único que se necesita, en muchos casos, es conocer un algoritmo que se debe aplicar para conseguir la solución, pero no ocurre lo mismo con el álgebra. En el álgebra tendrás que hacer uso de distintas estrategias para llegar a la solución.

EJE II: Relaciones. Funciones. Trigonometría.

UNIDAD V: Introducción al estudio de dos variables relacionadas.

UNIDAD VI: Relación funcional entre variables dependientes e independientes, constantes y parámetros.

UNIDAD VII: Cónicas.

UNIDAD VIII: Fundamentos de la trigonometría.

Descripción general del EJE II. Extraído del hipertexto.

En este eje estudiaremos los conceptos básicos referidos a la relación entre dos variables. Introduciremos el concepto de relación, para definir luego el concepto de función y poder visualizar y determinar cómo y con qué características una variable depende de otra. Las funciones constituyen una poderosa herramienta para analizar y resolver distintas situaciones problemáticas. Por ejemplo, se dispone de una cantidad fija de alambre para bordear una zona rectangular destinada a un corral; entonces por medio de una función, podremos determinar cuáles deben ser las dimensiones de los lados de dicho corral rectangular para que éste encierre la mayor superficie posible.

Nos ocuparemos primeramente de las funciones más sencillas, entre ellas las lineales y cuadráticas, y luego completaremos con otras funciones algebraicas. Llegaremos a conocer algo sobre funciones logarítmicas, exponenciales y también las funciones trigonométricas.

En vista de que el comportamiento de una función puede, en general, apreciarse muy bien en su gráfica, vamos también a describir algunas técnicas, con ayuda de las cuales, podremos hacer un trazo rápido de las curvas No llegaremos a recurrir a los métodos del cálculo diferencial porque estos se desarrollan en una primera matemática universitaria.

El objetivo más importante de este eje es que puedas desarrollar habilidades para traducir los enunciados verbales a símbolos matemáticos. En algunos casos, estos enunciados te permitirán definir funciones.

Íntimamente relacionado con el tratamiento simbólico de las relaciones funcionales se encuentra el planteo y resolución de sistemas de ecuaciones, que te permitirá analizar y resolver una amplia gama de situaciones problemáticas relacionadas con la vida cotidiana y con aplicaciones de la matemática a otros campos del conocimiento.

Logros alcanzados cuando transcurrieron, nada más que, cinco semanas de dictado de Matemática I A.

Los alumnos trabajan en grupos. Hubieron cambios de integrantes de grupo y a la fecha podría decirse que ya conformaron grupos estables. Los grupos han ido entregando, en tiempo y forma las Guías de Aprendizajes resueltas, una por cada unidad. Hubieron resoluciones incompletas pero se advierte un mejor uso del lenguaje matemático y simbología empleados. La devolución de las Guías de Aprendizajes se hace en detalle y los alumnos se sienten motivados a leer las observaciones y cotejarlas con la resolución propuesta por la cátedra.

El mayor logro, hasta hoy, es verlos estudiar del material impreso, ver cómo pueden relacionar fundamentos teóricos con su aplicabilidad en las actividades propuestas y comprobar que logran relacionar contenidos conceptuales con los procedimentales. Hasta el momento la mayor dificultad la encontraron con el estudio de la operación logaritmo y claro está con ecuaciones logarítmicas y exponenciales.

Conclusión

Hoy estamos en presencia de alumnos que evidencian estar desarrollando nuevas actitudes frente al estudio de la matemática. Ellos mismos manifiestan que pueden estudiar, entender y aprender del hipertexto. Podría aventurarse, que están logrando aprender matemática con cierta independencia del saber del docente.

Bibliografía

BARRANTES ECHAVARRÍA, RODRIGO (1992): "Educación a distancia". Editorial Universidad Estatal a Distancia (UNED) Costa Rica.

GARCÍA ARETIO, LORENZO (1994): "Un concepto integrador de Enseñanza a Distancia, UNED Madrid

MENA, MARTA (1987): "Aportes para la construcción de un modelo didáctico de Nuevas estrategias en Educación a Distancia" OREALC-UNESCO, Boletín Nº 14. Santiago de Chile.

Las TICs en la Facultad de Ciencias Económicas de la UNPSJB

Prof Adjunto Mg. Marta Isabel Dans

mdans@economicasunp.edu.ar mdans@cpsarg.com

UNIVERSIDAD DE LA PATAGONIA SAN JUAN BOSCO FAX 02965 423084 TE: 02965 443583

Resumen

Iniciamos en el año 1994 una línea de investigación sobre informática aplicada en Educación Superior.

Abarcamos desde la construcción de aplicaciones multimediales educativas, sitos Web educativos, desarrollo de métodos para construcción de material didáctico basado en tecnología de información, informática y de comunicación. Nuestra intención fue ir incorporando las distintas tecnologías de información en educación a distancia, pero surgió un proyecto desde la Facultad de implementar cursos de Educación a Distancia, por lo tanto en el actual proyecto se inicia la investigación en el desarrollo de plataformas para soportar cursos de educación a distancia. Posteriormente continuaremos incorporando tecnología de información aplicadas a los cursos de educación a distancia.

En todos los casos los productos desarrollados se han aplicado a cursos presenciales y de profesores viajeros.

Los alumnos han manifestado su conformidad en los buenos aportes que estas herramientas realizan a su aprendizaje. Para recoger estas opiniones se realizan encuatas sistemáticamente. Y son analizadas por integrantes de la unidad ejecutora especialistas en estadística.

Un poco de historia

Actualmente se está desarrollando el quinto proyecto en la línea de incorporación de tecnología informática en educación superior.

En el cuarto proyecto se desarrolló el método MeCoVED para la construcción de videos didácticos digitales. Guiados por el mismo se construyeron videos para la cátedra de introducción a la filosofía. Los mismos se tratan del problema metafísico y epistemológico. Se construyeron cinco videos: ¿Qué es la filosofía?, El comienzo de la filosofía, Platón, Aristóteles. Kant está en elaboración. El destino de este material es el cursado a distancia de la materia introducción a la filosofía del ciclo básico de las carreras de la Facultad de Ciencias Económicas en la modalidad a distancia. Por razones institucionales, ajenas a la administración del presente proyecto, el lanzamiento de este curso aún no se ha realizado. El material se utilizó con alumnos que se inscribieron para dar final de la materia, los finales fueron destacados comparados con instancias anteriores. De su utilización surge el importante apoye que éste material significa para los alumnos, como lo manifiestan los mismos en las encuestas realizadas a los usuarios. Se tiene planeado utilizarlo como material didáctico en la cursada 2005 en la modalidad presencial.

Se comprobó que los archivos resultantes de los videos son de tamaños muy grande entre 50 y 100 mega bytes, por lo tanto se decidió entregar a los alumnos un CD conteniendo el material de videos, para eliminar el considerable tiempo que insume bajarlos de la Web. Por otro lado se está viendo la posibilidad de adquirir un dispositivo que convierta el video digital nuevamente en analógico, de tal manera que aquel alumno que no cuente con una

computadora a su disposición pueda utilizar para visualizar el material una reproductora común.

En proyectos anteriores se incorporaron tecnologías de comunicación, distintos servicios que ofrece Internet a las cátedras de profesores viajeros y profesores locales. Dentro del marco del anterior proyecto se construyo el Medio Maestro Virtual para los cursos de educación a distancia. El proyecto de distancia se inició en febrero de 2003 y fuimos convocados por las autoridades de la Facultad de Ciencias Económicas para la elaboración del Medio Maestro. El director de este proyecto realizó el diseño lógico y la implementación del mismo. Se encuentran creados los espacios virtuales de dos cursos extracurriculares: Matemática preuniversitaria y Para qué sirve la contabilidad, creados con la intención de articular el nivel medio con la universidad. De las materias de primer año están disponibles: Procesamiento de Datos e Introducción a la filosofía, se están completando Matemática I y Contabilidad I.

Se lanzaron durante el 2004 el curso de matemática preuniversitaria y Procesamiento de Datos. A dichas cátedras se les incorporó salas de chat, listas de correo, acceso a los espacios virtuales respectivos a los distintos actores con sus respectivos usuarios y contraseñas. En diciembre de 2004 se tuvieron los primeros alumnos que aprobaron la materia habiendo cursado en la modalidad a distancia.

La tecnología video se utilizo con distintas estrategias. Se incorporó video en la aplicación multimedial del Modelo Agroexportador Argentina 1880 – 1930. Se grabó para la materia Análisis de Sistemas I un video de teoría de Colas y otro del modelo de la telaraña. El motivo de las mismas es que se requería anualmente a los profesores especialistas en el tema una charla sobre estos temas. De esta forma los alumnos cuentan con los videos digitalizados y pueden verlos y manipularlos con todas las ventajas que estos brindan.

Se construyó la aplicación multimedial de Análisis de serie de tiempo, un enfoque clásico. En todos los casos se ha comprobado el significativo aporte que la incorporación de la informática y las tecnologías de comunicación realizan al proceso de enseñanza aprendizaje. Realizando encuestas a los alumnos que utilizan la tecnología.

En los dos primeros proyectos se centralizaron el la búsqueda de una metodología para la construcción de aplicaciones multimediales educativas. Se construyó el modelo MHAS y con su guía se construyeron numerosas aplicaciones.

Conclusión

El desarrollo de estos proyectos han contribuido a mejorar la relación docente alumno durante las prácticas educativas. Los mismos son considerados de interés por las autoridades de la facultad. La cual realiza aportes de equipamiento y software necesarios para la concreción de los mismos.

Cada vez más son los docentes que se suman a la incorporación de las TIC en sus espacios curriculares. Periódicamente se realizan cursos de actualización. Los mismos son requeridos por los distintos usuarios.

En un futuro se planea realizar una verdadera difusión de las posibilidades que estos medios brindan al mejoramiento del aprendizaje ya que facilitan distintos tipos de situaciones de reflexión y acercamiento al aprendizaje.

Bibliografía

[Valzacchi 98] Jorge Rey Valzacchi Internet y Educación Ediciones Horizonte [Gallego – Alonso 99] Domingo J Gallego Catalina M. Alonso Multimedia en la Web Editorial Dykinson [Gerstner 96] Louis V. Gerstner, Jr. Y Otros Reinventando la educación Paidos

[Schön 92] Schön D. La formación de profesionales reflexivos Paidos

[Bruner 78] Bruner J. El proceso mental en el aprendizaje Gedisa

[Ali 97] Ismail Ali, José Luis Gamuza. Internet en la Educación. Ed. Anaya.

[Lugo 98] Lugo María Teresa, Rossi Mariana Vera, Zabala Antonio y otros. Enseñar a pensar en la escuela. Curso para supervisores y directores de Instituciones educativas. Ministerio de Cultura y Educación de la Nación.

FANTINI, A., DANS, M. "MHAS, Modelo de Hipermedia para el aprendizaje significativo" CACIC 1999

DANS, M Método MeCoVED (Método para la Construcción de Videos Educativos Digitales)

DANS, M El medio maestro virtual de EaD en la Facultad de Ciencias Económicas de la UNPSJB

FORMACIÓN TUTORES PARA EDUCACIÓN A DISTANCIA

Adriana Fantini Facultad de Ciencias Económicas Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco afantini@economicasunp.edu.ar

Introducción

El presente trabajo de investigación pretendió identificar las necesidades de capacitación de los profesionales que se desempeñan como docentes y auxiliares de la Facultad de Ciencias Económicas (FCE) de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco (UNPSJB), para formular un Programa de Formación a distancia, destinado a capacitarlos como TUTORES para Educación Abierta y a Distancia (EAD).

Se comenzó por una amplia indagación y búsqueda bibliográfica sobre funciones docentes en EAD y en particular sobre las funciones de Tutoría.

Luego se realizó una evaluación teórica del tema y basándose en la información recogida del contexto, a través de relevamiento documental, encuestas, cuestionarios y entrevistas, se determinaron las características particulares que debería tener el Programa de Formación de Tutores, para la elaborar el documento que respalde la formulación. Se realizó una selección de un grupo de docentes, para llevar a cabo una prueba piloto de implementación del Programa. En la selección se tuvo en cuenta, para lograr una muestra representativa del universo de destinatarios, que estuvieran representadas todas las delegaciones académicas de la FCE, docentes de las diversas categorías y cursos. Se implementó el Programa la prueba piloto, recogiendo información a través de observación, encuestas a docentes y alumnos participantes, llevando cuadernos de notas de tutores y evaluando los resultados obtenidos para elaborar las conclusiones y propuestas a futuro.

Fundamentos del programa de formación

Durante la constitución de un Sistema de Educación a Distancia, se demanda la implementación de varios subsistemas, entre ellos el subsistema de tutoría. Dicho subsistema engloba las acciones de los profesores tutores, principales responsables de orientas, acompañar y motivar a los estudiantes a distancia. El estudiante a distancia tiene características que lo distinguen del estudiante del sistema tradicional. Él es el centro del proceso de aprendizaje, es un sujeto activo y responsable de su formación, y es el profesor tutor quién los secunda en este camino.

El diseño de un Programa de Formación a distancia, orientado a capacitar docentes para desempeñarse como tutores en un sistema de Educación a Distancia, requiere de una investigación diagnóstica que oriente para la esquematización de dicho Programa adecuándolo a las necesidades de los destinatarios, considerando los recursos humanos, materiales y financieros necesarios para asegurar su viabilidad, contemplando una metodología de evaluación adecuada para la toma de decisiones futuras.

Los participantes de este Programa de Formación se encuentran distribuidos geográficamente en cuatro ciudades, a lo largo de una extensión de casi 2000km. No se pueden trasladar a un centro para participar de un curso presencial, debido a sus obligaciones laborales tanto dentro como fuera de la Universidad. Tampoco es posible repetir varias veces el curso, trasladando a los capacitadores hacia los lugares de residencia de los destinatarios del programa, por la incidencia que esto tendría en el costo del proyecto. Por otra parte, si bien los docentes destinatarios de este programa de formación comparten características como: el nivel de formación —son egresados Universitarios—, el ejercicio de

la docencia en el ámbito universitario –todos han iniciado su carrera docente- y el cumplimiento de sus funciones en cátedras que se impartirán a distancia; también existen particularidades que los diferencian entre si, como: la profesión específica –contadores, abogados, matemáticos, filósofos, sociólogos-, las situaciones familiares y los compromisos laborales dentro y fuera de la Universidad; razones que conducen a pensar que sería apropiado establecer una comunicación de carácter personalizado, a fin de lograr un mayor beneficio del Programa de Formación.

Características del programa de formación

Para lograr la formación integral de un docente que deba desempeñarse como tutor en el sistema de educación a distancia, es necesario abordar el conocimiento de las diferentes áreas involucradas en el sistema.

Se requiere incluir los Fundamentos de la Educación a Distancia, para abordar la evolución de la educación a distancia, desde su origen a la actualidad, con el fin de que el estudiante alcance un sólido dominio de las bases y preceptos en los que se fundamenta la Educación a Distancia, para que conozca acerca de la necesidad de la implementación de los diferentes subsistemas y las responsabilidades que le competen a cada uno.

Se estudiarán las características de la comunicación didáctica mediada y el rol que le compete a los materiales y a los docentes en ese contexto, para concluir con el reconocimiento de las particularidades que deben cumplir los materiales elaborados para la modalidad.

Principalmente, se requerirá un profundo estudio e intensa práctica alrededor de la función de tutoría y los tipos de tutoría, el destinatario de este proceso de formación deberá dominar las técnicas, métodos y uso de los medios que le faciliten el cumplimiento de las funciones de orientación, asesoramiento y guía con la pericia y responsabilidad que se reclama al tutor del sistema de educación a distancia. Para orientar a sus alumnos en sus aprendizajes, deberá conocer además acerca de las particularidades del aprendizaje en la distancia y de la evaluación de los aprendizajes en la educación a distancia.

Se abordará la capacitación necesaria para aprovechar las ventajas de la aplicación de las TIC en el marco de las tutorías a distancia. La educación a distancia no puede quedar al margen del rápido desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación. Estas nuevas tecnologías se constituyen en la base de los nuevos entornos de aprendizaje que responden a los requerimientos de la sociedad del conocimiento y de la economía global.

El modelo de aplicación del programa

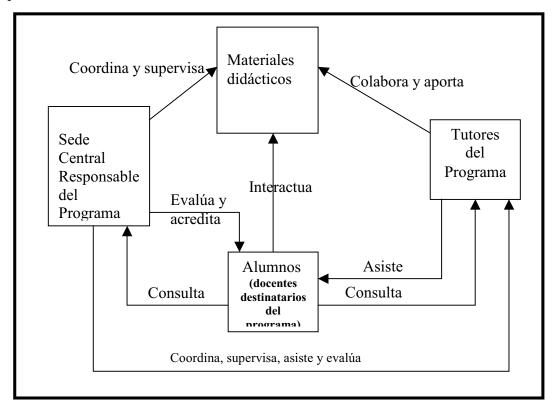
Sobre la base de la implementación del Proyecto Institucional a Distancia, se considera que los docentes de la Sede Central (Trelew) no podrían atender todas las necesidades de los alumnos de todas las Delegaciones. Por ello se considera necesario y oportuno el contar con docentes y auxiliares de docencia, residentes en las localidades donde hay Delegaciones Académicas para desempeñarse como tutores. Estos docentes tutores constituirán la presencia de la Facultad en las ciudades en la que se encuentran, y como tales cumplirán las funciones pertinentes a los docentes de los Centros Asociados de un Sistema de Educación a Distancia, capaces de brindar información, acompañar y en general satisfacer la necesidad de pertenencia a la Institución de los estudiantes a distancia que se encuentren cerca de su zona de influencia. Por otra parte, la tutoría de los sistemas a distancia, es una función desconocida por la mayoría de los docentes que se han formado en la enseñanza presencial, razón por la cual se hace ineludible su capacitación ya que deberán asumir la función de profesor tutor en las sedes de la Facultad. Partiendo de esta última afirmación, es que se considera de particular importancia la formación de tutores en todas las Delegaciones Académicas de la Facultad, incluida la Sede Central.

Algo que caracteriza a la educación a distancia es el modelo de comunicación subyacente, que la distingue de la educación presencial y define parte de la metodología de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por ello la importancia adjudicada a los medios didácticos como pilar para sustentar la comunicación e interacción, con los contenidos.

Explotando un modelo de "conversación" que hace hincapié en la interacción y cooperación del proceso de aprendizaje, fortaleciendo la conversación entre los docentes, tutores y estudiantes (no se debe olvidar que ellos también son docentes y están motivados), por lo que se puede prever un gran dinamismo en torno a estas actividades, a través de los medios de comunicación que proporciona Internet.

Siguiendo estos principios, se dispondrá, además de materiales impresos, de materiales digitalizados en soportes magnéticos (diskettes y CD-ROMs), especialmente diseñados y elaborados para guiar el aprendizaje; con el objetivo de propiciar la buena disposición para el uso de las tecnologías de información y comunicación y predisponer a los docentes hacia el cambio respecto al aula tradicional y la clase magistral. Especialmente en el módulo de Tecnologías, se buscará que los docentes investiguen acerca de la elaboración de materiales informáticos multimedia y tecnologías de comunicación, que valoricen sus aportes a la modalidad y diferencien su aplicación respecto del aula tradicional.

De acuerdo con lo que se ha delineado en relación al diseño del material, se propiciará la utilización de tecnología de comunicación para agilizar la comunicación y la distribución de los materiales que así lo permitan (Internet y Correo electrónico), como las estrategias para la interactividad en el aprendizaje síncrona (Video Conferencia interactiva, Chat) como asíncrona (Foros, Listas, Correo Electrónico) para implementar el estilo conversacional.



Modelo de aplicación del diseño

Resultados:

A la fecha se han obtenido los siguientes resultados:

Definición de los contenidos y actividades incluidas en la primera edición del programa a partir del Definición de los contenidos y actividades incluidas en la primera edición del programa a partir del estudio de viabilidad operativa, tecnológica y económica realizado en función de las necesidades de formación, los recursos técnicos y económicos de la Institución, relevados durante la ejecución del proyecto, fundamentado en el marco teórico definido.

Formación de docentes de primer año para desempeñarse como tutores en el sistema de EaD de la Facultad (que se encuentra en etapa de implantación a modo de prueba piloto).

Programa de Formación de tutores revisado siguiendo las propuestas de modificación para mejorar el Programa originalmente definido, luego del análisis de las fallas identificadas y las propuestas aportadas por los docentes participantes.

Formulación de un nuevo proyecto de investigación, para continuar con esta línea de trabajos, orientado al diseño del Sistema de Evaluación para la Mejora Continua del Sistema de Educación a Distancia de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNPSJB.operativa, tecnológica y económica realizado en función de las necesidades de formación, los recursos técnicos y económicos de la Institución, relevados durante la ejecución del proyecto, fundamentado en el marco teórico definido.

Formación de docentes de primer año para desempeñarse como tutores en el sistema de EaD de la Facultad (que se encuentra en etapa de implantación a modo de prueba piloto).

Programa de Formación de tutores revisado siguiendo las propuestas de modificación para mejorar el Programa originalmente definido, luego del análisis de las fallas identificadas y las propuestas aportadas por los docentes participantes.

Formulación de un nuevo proyecto de investigación, para continuar con esta línea de trabajos, orientado al diseño del Sistema de Evaluación para la Mejora Continua del Sistema de Educación a Distancia de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNPSJB.

Conclusiones

Una formación calificada de docentes, dirigida a mejorar las técnicas y conocimientos que requieren las actividades de tutoría, es una de las demandas que debe satisfacer un sistema de gestión a distancia que pretenda desarrollarse con eficacia y calidad. La capacitación docente es la que a su vez permitirá ofrecer y asegurar una formación profesional adecuada a las actuales exigencias de las instituciones educativas de nivel superior.

La propuesta de este Programa está orientada a lograr una formación específica del docente para desempeñarse con solvencia y efectividad en las funciones de tutoría -una de las bases del éxito de un sistema de educación a distancia.

Diseñar una propuesta a distancia, requiere de una planificación cuidadosa, que oriente al proyecto hacia el éxito; donde no se deje ningún cariz librado al azar. Dicha planificación induce al análisis de los preceptos que constituyen la base del Proyecto a distancia, desde todas las perspectivas de viabilidad: técnica, económica y operativa

Luego de la experiencia se ha podido comprobar la necesidad de formación docente de los profesionales de Ciencias Económicas, no sólo para participar del sistema de Educación a distancia, sino del sistema presencial, por ello se ha evaluado como sumamente positiva la experiencia, rescatando la motivación y compromiso de los participantes. Se ha logrado establecer un buen cuerpo de docentes formados en las actividades de tutoría, que están en condiciones de divulgar y promover la necesidad de formación entre sus colegas. La institución requiere que se continúe con las actividades de formación iniciadas en el marco del programa, acompañando además con la guía para la elaboración de

materiales didácticos de los cursos de grado, con lo que se estima se contará con lo necesario para presentar la acreditación del sistema a distancia para ofrecerlo como alternativa del sistema presencial a la comunidad, ya que a la fecha sólo se han realizado cursos reducidos orientados a alumnos recursantes fundamentalmente. Además como resultado específico de este proyecto se ha mejorado la propuesta original del Programa de Formación de Tutores y se ha iniciado un nuevo proyecto de investigación para perfeccionar el Sistema de Evaluación del Programa con el fin de promover la mejora continua.

Bibliografía

- -Aranda, J. Sánchez, J., López, V. (2000): "Un modelo de tutorización telemática para la UNED". Centro Virtual Cervantes. La formación Virtual. En:
- http://cvc.cervantes.es/obref/formacion_virtual/campus_virtual/aranda.htm
- -Baunay et al. (2000): "¿Cuáles son las evoluciones de la profesión docente? ¿Qué tipos de docentes necesitan nuestras sociedades? Cuestiones de Debate Nº4. Septiembre 2000. Documento preparado por Elie Jouen, Monique Fouilhoux, Ulf Fredriksson y el asesor Yves Baunay del Departamento de Educación de la IE. International Education. Bruselas. http://www.ei-ie.org
- -Benítez García, Ramón: "Asesoría y Ambientes de Aprendizaje en Educación a Distancia". Ponencia propuesta en: "Las tutorías como generadoras de ambientes de aprendizaje". En: http://132.248.45.5/enlinea/sualin/ponencia/mesa3/RamonBG.doc
- -Betancourt M. A. (1993): "La educación a distancia y la función tutorial". Oficina Subregional de Educación de la UNESCO para Centroamérica y Panamá. UNESCO. San José de Costa Rica 1993.
- -Del Bello J. (2001): "La educación por Internet en Argentina: El caso de la Universidad Nacional de Quilmes" en Sociedad e Información. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación Nº1. Septiembre-Diciembre 2001. Edita OEI. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación la Ciencia y la Cultura.
- -Fainholc B., Derrico E. (2001): "Hacia una evaluación diferente para cursos on-line de formación docente". En: Educación Superior a distancia.
- http://www.mcye.gov.ar/hweb/proy/cediproe
- -Fainholc B. (1999): "Algunas consideraciones sociopedagógicas y tecnológicas para las acciones tutoriales en entornos de educación virtual". En: http://cueyatl.uam.mx/~prodeco/primer/event.htm
- -García Aretio L. (2001) "La educación a distancia. De la teoría a la práctica.". Ed. Ariel Educación. Barcelona. España (2001).
- -García Aretio y otros. (1999): "La tutoría en la UNED. Bases y Orientaciones". García Aretio Coordinador. Ed. Instituto Universitario de Educación a Distancia. 1ra. Ed. 1999.
- -Gento Palacios, S. (2000): "Organización de Instituciones de Enseñanza y Aprendizaje Abiertos y a distancia". En Planificación y Organización de Sistemas de Enseñanza y Aprendizaje Abiertos y a distancia. Perspectiva Internacional. Lorenzo García Aretio Editor. UNED. 2000.
- -Mena, M: "La creación de ambientes de aprendizaje en educación a distancia". En Difundiendo la Educación a Distancia, www.edudistan.com
- -Pérez Juste, Ramón (2000)."Modelos Evaluativos". En: La investigación en EAAD. Evaluación Institucional y de Programa. Máster en EAAD. UNED

IHC en Ingeniería: Interfaces Industriales como un caso de estudio.

Martín Larrea Sergio Martig Silvia Castro

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación.

Laboratorio de Investigación en Visualización y Computación Gráfica.

Universidad Nacional del Sur.

[mll,srm,smc]@cs.uns.edu.ar

RESUMEN

El estudio de la Interacción Humano-Computadora (IHC) es la rama dentro de las ciencias de la Computación que estudia las capacidades y limitaciones de interacción del hombre, las computadoras y de la relación entre ambos. En otras palabras la IHC estudia de qué manera se puede aplicar la tecnología informática para hacerla más usable por el ser humano. De lo anterior se desprende que precisamente la IHC juega un rol preponderante en el diseño de estos sistemas debiendo incluirse en las currículas de Ingeniería en Computación contexto.

Las interfaces para el monitoreo y control de procesos industriales poseen características distintivas, muchas de ellas críticas, que impactan fuertemente en la comunicación que se debe propiciar. La incorporación de nuevas tecnologías en los sistemas de control y los avances en las tecnologías de recolección y comunicación de datos han impactado en la forma en que los operadores interactúan con estos sistemas.

Desde el punto de vista del diseño de interfaces podemos dividir los problemas que presentan las interfaces de estos sistemas en dos grandes grupos: el mostrado del estado del proceso de manera efectiva y las interacciones que deben proveerse para que la tarea propuesta pueda llevarse a cabo con éxito.

Este trabajo presenta cómo incorporamos esta asignatura en la currícula, como así también la manera en que incluimos el diseño de interfaces de sistemas de control en ésta.

Palabras Claves: Interfaces Industriales - Interfaces Gráficas – Interacción Humano Computadora

1. Introducción:

La rápida evolución de la disciplina tiene un efecto muy profundo sobre la educación en Ciencias de la Computación y afecta tanto el contenido como la pedagogía: ha habido cambios evolutivos y otros revolucionarios; ambos, sin duda, afectan el cuerpo de conocimiento requerido para una currícula de pregrado. A medida que se producen estos cambios acelerados tanto en el contexto académico y cultural en que se desenvuelve la enseñanza como en la actividad profesional que se desarrolla en distintos temas relacionados con Ciencias de la Computación, es evidente que determinados tópicos se vuelven más relevantes. Los avances tecnológicos de la década pasada han hecho que algunos tópicos curriculares tales como la WWW y sus aplicaciones, gráfica y multimedia e interacción humano-computadora, entre otros sean esenciales. Surge entonces la pregunta de cómo deben incluirse como requerimientos de pregrado. Las currículas de pregrado no pueden ampliarse indefinidamente y por lo tanto se presenta el dificultoso problema de agregar nuevos tópicos sin sacar otros. A menudo es imposible cubrir nuevas áreas sin reducir la cantidad de tiempo dedicada a tópicos más tradicionales cuya importancia ha disminuido con el tiempo.

En el caso de la Interacción Humano-Computadora (IHC), no cabe duda que es un tópico esencial en todas las áreas de Computación. Es a través de la Interfaz que el Humano interactuará con cualquier Sistema Computacional. Es indudable que los alumnos de todas las ramas de Computación necesitan conocer cómo diseñar, desarrollar y mantener interfaces, cada uno para los tipos de sistemas inherentes a su especialidad. La creación de interfaces es un tópico esencial con su propio ciclo de vida, sus propias técnicas y sus propias metodologías. Cualquier interacción con los sistemas se realizará a través de las interfaces y es por eso que el diseño de las mismas deben

ajustarse de acuerdo a las distintas áreas involucradas, siempre teniendo en cuenta las características del humano, tanto en lo referente a capacidades como a limitaciones.

El objetivo de este trabajo es mostrar la propuesta para un curso de pregrado en IHC que ha sido insertado actualmente como curso optativo en las distintas carreras que se dictan en el Dpto. de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la UNS. Actualmente, además, se dicta como un curso de actualización para aquellos graduados que no han realizado ningún curso de IHC.

En la próxima sección se describen los antecedentes tenidos en cuenta para el diseño de un curso en IHC de acuerdo a las características de nuestras carreras. En la sección 3 se describen los tópicos que planteamos como necesarios para un curso de IHC para Ciencias de la Computación. Posteriormente se analiza cómo se incorporan estos conceptos en áreas propias de distintas aplicaciones manejadas en Ingeniería; en este caso en particular se ve cómo el diseño de interfaces de control industrial se ve beneficiado con la incorporación de resultados emergentes de IHC. Finalmente se detallan las conclusiones y el trabajo futuro.

2. Un curso de Interacción Humano Computadora

Hay muchas disciplinas que, en mayor o menor medida están involucradas en la IHC. Debido a esta naturaleza multidisciplinaria de la IHC, sería válido enfocar un curso de IHC desde distintos puntos de vista; desde cada perspectiva que lo enfocásemos nos llevaría a un conjunto muy rico de posibles tópicos a incluir. Partamos de analizar qué ocurre con lo que se considera que constituye la IHC; una de las definiciones más aceptada es:

La Interacción Humano-Computadora es una disciplina a la que le concierne tanto el diseño, la evaluación y la implementación de sistemas de cómputo interactivo para uso humano como el estudio de los fenómenos que rodean esta interacción.

Así planteado, y desde la perspectiva de Ciencias de la Computación, el foco está en la interacción entre uno o más humanos y una o más computadoras. Es claro que partiendo de lo que significa interacción, humano y computadora, se llega a un espacio rico en tópicos posibles, algunos de los cuales, en tanto no queremos excluirlos como parte de la IHC debemos, sin duda, identificarlos como secundarios. Otros queremos identificarlos como más centrales.

Al diseñar una currícula en un área tan cambiante debe ponerse especial cuidado en mantener el equilibrio entre los fundamentos y los cambios acelerados que se producen en el contexto académico y cultural en el que se desenvuelve la enseñanza como así también en la actividad profesional que se desarrolla en el tema de modo tal que los conceptos no se desactualicen rápidamente. Este curso introduce a los alumnos en conceptos fundamentales en el área de IHC, abarcando la teoría básica y los métodos que existen en la especialidad. Así los estudiantes toman contacto con el proceso de desarrollo de software centrado en el usuario y se discuten las técnicas del comportamiento que se aplican en las distintas etapas del proceso. Además, se discuten distintas aplicaciones de estas técnicas.

En este contexto se diseñó el programa que se consideraba adecuado para alcanzar los objetivos propuestos, es decir, estudiar cómo la gente diseña, implementa, evalúa y usa los sistemas de cómputo interactivo y cómo las computadoras afectan los individuos, las organizaciones y la sociedad. El curso ofrecido en el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación es de un cuatrimestre de duración, desarrollándose en 16 semanas de clase.

3. Estructura de un curso de IHC

Vemos entonces cuáles son los tópicos que incluimos como centrales y cuáles son aquellos que identificamos como secundarios; en este contexto, debemos distinguir las disciplinas que nos sirven como soporte y ver qué aporta actualmente cada una de ellas.

Introducción

En este punto se hace especial énfasis en la naturaleza multidisciplinaria de la IHC y, desde una perspectiva histórica, se revisan las distintas influencias que le dieron cuerpo. De aquí en más, la currícula se desarrolló considerando los elementos intervinientes en la IHC. Para ello, se consideraron básicamente las características del Humano, la Computadora, la Interacción y el Contexto en el que ésta ocurre. Esto se agrupó en las siguientes unidades, que ponen énfasis en comprender el comportamiento humano con objetos interactivos:

- Humanos.
- Tecnología.
- Interacción.

Luego de ver los elementos esenciales involucrados en la IHC y habiendo adquirido un conocimiento general de los elementos de diseño de la IHC se procede a analizar cómo desarrollar y evaluar software interactivo usando un enfoque centrado en el usuario. Esto se pretende lograr estudiando los tópicos correspondientes a procesos, técnicas y herramientas que pueden ayudar a asegurar sistemas usables y de alta calidad, de acuerdo a los estándares señalados por la comunidad de IHC. Las distintas unidades vistas correspondieron a:

- Diseño de Sistemas Interactivos.
- Soporte para el diseño de Sistemas Interactivos.
- **Evaluación de Sistemas Interactivos.**
- Documentación y Ayuda.

Durante el desarrollo del curso se pone especial énfasis en aplicar los conocimientos adquiridos para analizar distintas aplicaciones. Las clases de los dominios de aplicación y las áreas particulares elegidas correspondieron a las que implican distintas características de los sistemas interactivos. La presentación de distintos casos de estudio permite ejemplificar los métodos presentados para dar contexto a la problemática discutida. Al final del curso, los alumnos desarrollan un proyecto para discutir así un conjunto de interfaces innovadoras y nuevos desarrollos en IHC.

En este punto es importante detenernos en el perfil de la Ingeniería y en el rol que juega la IHC en la formación de los ingenieros. Tanto en el Núcleo Curricular Básico, presentado por la Red UNCI, como en las recomendaciones para la currícula de la Ingeniería en Computación de la ACM – IEEE se incluye a la IHC en los contenidos básicos. Desde el punto de vista de la ingeniería, los conceptos de diseño deben estar presentes implícita o explícitamente en toda la currícula. Los estudiantes deben encontrarse con diferentes abordajes al problema de diseño para afianzar distintas estrategias, detectando las debilidades y fortalezas de cada metodología. Un diseño en particular se produce en un determinado contexto influenciando las decisiones que el diseñador debe tomar en el marco de una metodología, precisamente se debe promover el desarrollo de las habilidades necesarias para esa toma de decisiones. Por otro lado un área de interés particular para el ingeniero en computación es la interfaz entre el software y el hardware. De esta área surgen toda una serie de decisiones de compromiso que constituyen uno de los desafíos de la profesión.

En ese contexto al momento de seleccionar los temas para los trabajos finales del curso de IHC para los alumnos de la Ingeniería en Computación se buscaron casos de estudio que reunieran las características y plantearan los desafíos enunciados previamente. Algunos de los temas propuestos son: Diseño de Interfaces para Sistemas Embebidos, Interfaces para los *Information Appliances* y las Interfaces Industriales o de Monitoreo y Control.

4. Las Interfaces Industriales en IHC

Las interfaces son la cara visible de los sistemas, constituyendo el medio de comunicación entre los actores de un proceso interactivo. Los actores, desde nuestro punto de vista, son los humanos y las

computadoras. Ambos muy complejos y muy diferentes entre sí, tanto en la forma de comunicarse, como en la de realizar las tareas. La interfaz debe permitir a ambos comunicarse efectivamente para lograr, de esta manera, interacciones exitosas. Resulta claro que esa comunicación puede fallar en distintos puntos y por distintas razones.

En particular las interfaces para el monitoreo y control de procesos industriales poseen características distintivas, muchas de ellas críticas, que impactan fuertemente en la comunicación que se debe propiciar. La incorporación de nuevas tecnologías en los sistemas de control y los avances en las tecnologías de recolección y comunicación de datos han impactado en la forma en que los operadores interactúan con los sistemas de monitoreo y control.

El ingeniero de sistemas de control debe decidir cómo aprovechar mejor los nuevos recursos, provistos por la innovación tecnológica, y de qué manera impactan en la interfaz hombre-máquina. Las cuestiones relativas a la interfaz hombre-máquina involucran decisiones sobre la cantidad y tipo de responsabilidad de control que se debe delegar en el operador y cuánto puede éste manejar en forma segura. En este sentido, el ingeniero de control debe resolver aspectos, tales como la determinación de cuál es la cantidad de información que puede procesar y manejar un operador ante una situación problemática, y en consecuencia, cómo se debe diseñar el sistema de monitoreo y las alarmas para que esa carga cognitiva disminuya a niveles seguros o aceptables.

Más allá de las características de la tecnología subyacente desde el punto de vista del diseño de interfaces podemos dividir los problemas que presentan las interfaces de estos sistemas en dos grandes grupos: el mostrado del estado del proceso de manera efectiva y las interacciones que deben proveerse para que la tarea propuesta pueda llevarse a cabo con éxito.

Es indiscutible que uno de los factores en común lo constituye el humano: es el operador el que debe poder interpretar la información mostrada, interactuar para poder acceder a la información que necesita para determinar la acción a seguir y poder completar el ciclo realizando las acciones correctivas necesarias.

Muchos de los problemas de los que adolecen este tipo de sistemas se deben al gran volumen de información a mostrar, lo cual nos lleva al campo de la Visualización de Información. Es por esto que abordajes a su solución pueden provenir precisamente desde esta disciplina.

Algunos de los desafíos planteados son:

- Cantidad de elementos a mostrar. El tamaño de los templates puede ser considerablemente grande en relación al espacio disponible en los monitores para su mostrado.
- Cantidad de variables asociadas a cada elemento que necesitan ser visualizadas.
- Diversidad de instrumentos/elementos representados en las visualizaciones
- Falta de estándares homogéneos en la manera de mostrar la información. Convivencia de información de distinta naturaleza en una misma visualización. Lo que determina la visualización de elementos codificados según sus propios estándares, los cuales pueden llegar a ser confusos o directamente contradictorios.
- Restricciones en cuanto a la ubicación relativa de los elementos del template. Conveniencia de respetar la disposición física de los elementos.
- Falta de consistencia entre las distintas visualizaciones.

No se debe perder de vista que todo el esfuerzo que se invierta en estos sistemas tienen por fin último el de ser una herramienta efectiva y confiable. El usuario es el que debe ser capaz de capturar e interpretar la información presentada, es el que debe aceptar al sistema como una herramienta válida. Las metodologías de diseño centradas en el usuario conjuntamente con los resultados emergentes de las IHC son los abordajes apropiados.

5. Conclusiones

La creación de interfaces es un tópico esencial con su propio ciclo de vida, sus propias técnicas y sus propias metodologías. Cualquier interacción con los sistemas se realizará a través de las interfaces y es por eso que el diseño de las mismas deben ajustarse de acuerdo a las distintas áreas involucradas, siempre teniendo en cuenta las características del humano, tanto en lo referente a capacidades como a limitaciones.

El objetivo de esta asignatura es introducir al alumno en temas básicos de diseño, evaluación e implementación de sistemas interactivos en general y de Interfaces en particular. La preparación de los estudiantes debe direccionar no sólo el estado presente de la tecnología, sino que además debe proveer las bases para la futura generación de sistemas de cómputo interactivos. Cabe señalar que, aún con la ayuda de las herramientas disponibles actualmente, el diseño de interfaces de alta calidad es una tarea compleja y desafiante que requiere múltiples iteraciones y estudios de usabilidad para evaluar y refinar las interfaces diseñadas.

Debido a la realidad de nuestras Universidades y al tronco común de las carreras dictadas en el Departamento, debe considerarse el dictado de un solo curso de IHC a pesar de la importancia que reviste el tema. Por ello deben conjugarse los distintos programas y elaborar, en base a estos un programa unificado. Para esto es esencial tener en cuenta los pre-requisitos y adaptar el programa para cubrirlos gradualmente a medida que son necesarios a lo largo del dictado del curso.

El contenido del curso introductorio es ambicioso. Sin embargo, muchas áreas importantes de IHC quedan sin duda fuera del mismo. Por otro lado, si bien hay temas que se introducen, no se cubren con la profundidad adecuada. Esto y el acelerado desarrollo del campo de IHC nos llevó a diseñar un curso posterior para aquellos que desean completar su formación y cubrir, en cierta medida, los avances en este campo de aplicación.

Referencias

- [1] Apple Computer, (1987), "Human Interface Guidelines: The Apple Desktop Interface", Addison-Wesley.
- [2] Baecker, R. M. and Buxton, W. A. S., (1995), "Readings in Human-Computer Interaction: Toward the Year 2000". San Mateo CA.: Morgan Kaufmann Publishers.
- [3] Bergman, E., Editor, (2000), "Information Appliances and Beyond", Academic Press.
- [4] Beyer, H., and Holtzblatt, K., (1998), "Contextual Design. Defining Customer-Centered Systems", Morgan Kaufmann Publishers, Academic Press.
- [5] Dix, A., Finlay, J., Abowd, G., Beale, R., (1998), "Human-Computer Interaction", Prentice Hall Europe, Second Edition.
- [6] Ferré,X., Juristo,N., Windl,H. y Constantine, L., (2001), "Usability Basics for Software Developers", pp. 22-29, IEEE Software, IEEE Computer Society.
- [7] Foley, J., Van Dam, A., (1992), "Fundamentals of Interactive Computers Graphics", Addison-Wesley, Reading, Massachussetts.
- [8] Mayhew, D., (1999), "The Usability Engineering Lifecycle", Morgan Kaufmann Publishers.
- [9] Newman, W., Sproull, R., (1973), "Principles of Interactive Computer Graphics", McGraw-Hill, New York.
- [10] Preece, J., Rogers, Y. Sharp, H., Benyou, D., Holland, S., Carey, T., (1997), "Human-Computer Interaction", Addison Wesley.
- [11] Raskin, J., (2000), "The Human Interface", Addison Wesley, ACM Press.
- [12] Shneiderman, B., (1998), "Designing the User Interface", Addison-Wesley Publishing Company.
- [13] Tufte, E., (1983), "The Visual Display of Quantitative Information", Graphics Press.
- [14] Winograd, T., (1996), "Bringing Design to Software", Addison-Wesley.

Interfaces no convencionales para Juegos

Silvia Castro Martín Larrea Sergio Martig

VyGLab, Laboratorio de Investigación en Visualización y Computación Gráfica.

Dpto de Ciencias e Ingeniería de la Computación

Universidad Nacional del Sur

Bahía Blanca

{smc, mll, srm}@cs.uns.edu.ar

Introducción

Desde el primer juego gráfico escrito para computadora en 1952, los juegos para computadoras y los de consola han desarrollado complejos ambientes 3D y pueden responder a las entradas de los usuarios en tiempo real. Se han convertido en un gran mercado y son una fuerza que presiona el desarrollo de la industria, ya que los nuevos juegos van de la mano del desarrollo de la tecnología computacional.

Además de los juegos para PCs de escritorio y consolas, hay numerosos juegos desarrollados para dispositivos móviles, tales como los celulares y las PALMs. Sin embargo, sólo unos pocos pueden sentir el ambiente físico. La mayoría de los juegos están atados al escritorio o a los dispositivos en los que el juego se ejecuta y son raros los que salen de allí, sin siquiera pensar en una experiencia que extienda considerablemente el área de juego.

Esto plantea el desafío de nuevas tecnologías o la reingeniería de las existentes, tanto en el área de software como de hardware, para lograr que el ambiente real del juego se extienda más allá de del dispositivo en el que éste se ejecuta. En lo que respecta al hardware, se deben diseñar o adaptar los dispositivos adecuados para interactuar con el medio; en lo que respecta al software el desafío es inmenso ya que, en el contexto de las aplicaciones, las interfaces deben desaparecer, integrándose al medio.

En este contexto, la interactividad con el medio es realmente un desafío considerable ya que deben construirse sistemas y aplicaciones cuyas interfaces *desaparezcan*; los usuarios deben interactuar natural e intuitivamente con el ambiente.

Esta propuesta de sacar un juego del escritorio, puede influenciar o incorporarse parcialmente a los contenidos de materias tales como Computación Gráfica, Interacción Humano-Computadora e Interfaces Gráficas; también podría integrarse a otras asignaturas y puede ser una opción válida a considerar para la realización de proyecto final de carrera ya que reúne las características de ser integrador y de constituir un trabajo genuino de investigación, en el que se conjugan tecnologías de hardware y software.

Este artículo describe las tareas desarrolladas hasta el momento y los desafíos que se presentaron en las distintas asignaturas concernientes a sumar a este objetivo.

Las tecnologías de hardware y software involucradas

No debe haber otra rama de la ciencia y la tecnología en la que el desarrollo progrese tan rápidamente como en la de juegos; si bien esto plantea una gran incertidumbre en cualquier pronóstico pueden identificarse algunas tendencias como las continuas mejoras del software gráfico, la comunicación Humano-Computadora en tiempo real, la dinámica y la flexibilidad del juego en tiempo real, la utilización de modernas tecnologías de comunicación y la habilidad de manejar enormes cantidades de datos [MAR04]. Además, los procedimientos creados en los juegos han tenido consecuencias y han alcanzado otras áreas científicas y campos en los que se desea un alto nivel de representación gráfica. En un sentido amplio, la teoría de juegos inspira el progreso de la tecnología.

La realidad virtual, la computación móvil, la ubicua, etc. plantean nuevos ambientes para distintas aplicaciones. En todos estos contextos deben encontrarse metáforas adecuadas para controlar la interfaz de usuario mediante interacciones efectivas. En los juegos fuera del escritorio, es sin duda imprescindible contar con una interfaz transparente para los distintos dispositivos que se propongan. En este sentido vemos que el trabajo a realizar involucra varias áreas de hardware y software.

Por ello es que los desarrollos en tecnologías de juegos no involucran sólo los contenidos de un curso de Computación Gráfica, Interacción Humano-Computadora, Redes o Inteligencia Artificial; son transversales a todas estas asignaturas. Debido a la riqueza de esta temática, estas tecnologías pueden además constituirse en una componente integral de la currícula de grado ya que no sólo permiten incorporar distintos conceptos básicos y tecnologías en varias asignaturas sino que además tienen la característica de aplicar de los conceptos mencionados a problemas del mundo real. Esta es una propuesta que puede adecuarse como base de proyectos finales cuya característica esencial es integradora y adecuada tanto para los alumnos de la Ingeniería en Ciencias de la Computación como para los de la Licenciatura en Ciencias de la Computación, poniéndoles al alcance las tecnologías de hardware y de software de modo tal que éstas les provean la potencia creativa para desarrollar el trabajo final de carrera.

Experiencias Realizadas

Con el objetivo de que los estudiantes se vean involucrados en el desarrollo de nuevas tecnologías se plantearon distintas experiencias llevadas y a ser llevadas a cabo, hasta ahora, en dos asignaturas: Computación Gráfica e Interfaces Gráficas. Esta experiencia podría extenderse, en el contexto de una experiencia unificada, a otras materias tales como Redes, Diseño y Desarrollo de Software, Inteligencia Artificial, etc.

Computación Gráfica. En 2004, se comenzó a trabajar en la incorporación de las tecnologías de juegos. En esta materia en particular, luego de ver los contenidos convencionales de Computación Gráfica, y durante los últimos 20 días de clase del cuatrimestre, los alumnos realizan un trabajo de investigación en grupo y relacionado con los contenidos de la materia que deben presentar ante la clase. El año pasado, este tema estuvo directamente relacionado con la Tecnología de Juegos. El primer tema presentado se relacionó con los motores de juegos; de este

modo todos los demás alumnos podrían comprender cuáles eran los elementos constituyentes del motor de juegos.

El resto de los trabajos, lo constituyeron las nuevas tecnologías de juegos en distintos contextos. La gran mayoría de los trabajos estaban orientados a los últimos avances de la tecnología en lo que respecta a sacar los juegos del escritorio. Los distintos grupos presentaron los artículos que habían sido los disparadores de la investigación y lo complementaron profusamente con información adicional, además de incluir demos de las distintas experiencias que se desarrollan en el mundo.

En lo que respecta a este año se va a avanzar en esa dirección, orientando además a los estudiantes en lo respectivo al manejo de los distintos dispositivos involucrados en los juegos que sacan los juegos del escritorio.

Interfaces Gráficas. A través de la interfaz, los usuarios pueden interactuar intuitiva y naturalmente con el ambiente y también con otros usuarios. Actualmente es conocido que las comunidades de diseñadores de juegos y la de los diseñadores de HCI, si bien tienen habilidades complementarias raramente trabajan juntas, y además no se prestan atención entre sí [BER00].

Las interfaces de juegos, contrariamente a las de otras aplicaciones no son muy estándares y por otro lado, constituyen una fuente de ideas innovadoras siendo, en la mayoría de los casos, bastante efectivas; sin embargo, cuando se plantea la posibilidad de sacar los juegos fuera del escritorio, surge la necesidad de contar con nuevas alternativas en lo que respecta a interfaces y a nuevos modos de interacción. En este caso, es necesario trabajar en estos temas y hacerlo significa considerar para esto las metodologías de diseño centradas en el usuario.

En este sentido, ya se presentaron en años anteriores en la materia algunas de las alternativas emergentes en las interfaces de Realidad Virtual. En este contexto fueron analizados los dispositivos de entrada/salida, las metáforas y técnicas de interacción para las actividades básicas en estos sistemas como son la navegación en ambientes 3D, la manipulación de objetos en tales ambientes y el control del sistema. Estas interfaces pueden considerarse como un punto de partida para la generación de modelos adecuados para las interfaces correspondientes a los juegos fuera del escritorio

Como alternativa a considerar para el año próximo, en que se dictará esta materia, es la incorporación en la modalidad de trabajos de investigación, de las interfaces para juegos existentes y la consideración de nuevas alternativas que puedan plantearse en lo referido a interfaces para juegos fuera del escritorio.

Así, se propone una alternativa atractiva para la incorporación de las nuevas tecnologías, tanto de hardware como de software, en distintas asignaturas de la currícula.

Conclusiones

Los juegos por Computadora y los Videojuegos son un medio cultural tan relevante para mucha de la gente joven de hoy en día como lo son los libros, las películas o la TV. Como tales tienen un gran potencial para usarse como un medio muy efectivo para brindar un amplio rango de conocimientos; éstos no se refieren únicamente a los conocimientos básicos (contenido) sino que también permiten incorporar otras habilidades y competencias. Sin duda, tienen un gran potencial como herramienta de aprendizaje con la que el estudiante puede sentirse cómodo y potenciado.

Además, la inclusión de la Práctica Profesional o de la Tesis de Licenciatura son componentes integrales de las currículas de grado de la Ingeniería y de la Licenciatura respectivamente. Estas prácticas abarcan un amplio rango de actividades incluyendo management, ética y valores, comunicación oral y escrita, trabajo como parte de un equipo y actualización constante en una disciplina sumamente cambiante. Esto consta, además, en el reporte del ACM; también se señala que el dominio de la disciplina incluye no sólo un entendimiento de los temas básicos sino también un entendimiento de la aplicabilidad de los conceptos a problemas del mundo real.

También podemos agregar que si tenemos en cuenta las características de los dispositivos necesarios en los ambientes mencionados, es posible usar la tecnología de juegos para construir otros sistemas útiles y de propósito general que aprovechen lo realizado para los juegos.

Bibliografía

[ACM04] ACM Joint Task Force on Computing Curricula. *IEEE-CS and ACM. Computing Curricula - Computer Engineering. Report*, 2004.

[BER00] Bergman, E., Ed. Information Appliances and Beyond, Morgan Kaufmann, 2000.

[FOL00] Foley, J., van Dam, A., Feiner, S. y Hughes, J., *Computer Graphics. Principles and Practice*, Addison Wesley, 1992, 2nd Edition.

[HEA97] Hearn, D., Baker, M.P., Computer Graphics, C Version, Prentice Hall Inc., 1997, 2nd Edition.

[MAR04] Mares, M., Games and Life. Ercim News, April 2004.

Computación Gráfica en las Artes Visuales

Silvia Castro Susana Kahnert Sergio Martig

Laboratorio de Investigación en Visualización y Computación Gráfica.

Dpto. de Ciencias e Ingeniería de la Computación

Universidad Nacional del Sur

Bahía Blanca

{smc, sak, srm}@cs.uns.edu.ar

Resumen

Este trabajo describe un curso sobre Computación Gráfica, dedicado a estudiantes de la Tecnicatura Universitaria en Emprendimientos Audiovisuales y que utilizan la Computación Gráfica y la Visualización en la exploración y presentación de sus datos. Sólo se puede asumir que tienen conocimientos básicos en operación de computadoras y ningún conocimiento de programación.

El curso conjuga la enseñanza de conceptos teóricos y de aplicaciones prácticas presentadas a través de una serie de ejercicios que ofrecen desafíos crecientes para que los estudiantes aprendan a usar software comúnmente disponible para resolver problemas de modelado, rendering y animación por computadora.

Al final del curso los estudiantes desarrollaron no sólo habilidades para implementar con el software actualmente disponible los conceptos teóricos adquiridos, sino también la capacidad de evaluar y decidir la aplicación de nuevo software en la materia ya que se han familiarizado con los límites y las posibilidades de la Computación Gráfica, habiendo desarrollado también un entendimiento más profundo de las posibilidades y restricciones. Dada la evolución tan dinámica que los avances tecnológicos están aportando a las Artes Gráficas, esta capacidad de actualización resulta fundamental. Este curso brinda los conceptos requeridos para entender las etapas y procedimientos que conducen tanto al diseño de una escena 3D como a una animación 3D completamente renderizadas.

En el contexto de la carrera, este curso es parte del aprendizaje del gran concierto de medios digitales, incluyendo imágenes, modelado 3D y trabajos basados en tiempo, como animación 2D y 3D. Este artículo describe el contenido del curso, los desafíos que se presentaron y establece tanto las bases para analizar críticamente el trabajo artístico digital como las de discusión para el planeamiento de futuros cursos con estas características.

Palabras Claves: Computación Gráfica – Arte por Computadora.

1. Introducción

Como educadores en Computación Gráfica y Visualización podemos contribuir no sólo a la formación de los estudiantes en Ciencias de la Computación sino también a la de estudiantes de aquellas disciplinas en las que estas ramas de Ciencias de la Computación juegan un papel relevante. La

mayoría de las profesiones visuales requieren algún grado de conocimiento en computación; las artes gráficas y las industrias del entretenimiento han computarizado su producción; muchos artistas independientes y estudios de diseño realizan su trabajo con computadoras y a menudo lo envían en forma digital. Muchos profesionales visuales desean adquirir nuevas habilidades y los estudiantes de estas profesiones lo ven como una necesidad. Sin duda consideran que es necesario sacar ventaja de lo que la tecnología computacional tiene para ofrecer complementando así su conocimiento visual.

Sin embargo, lo que necesitan no es un curso de Computación Gráfica tradicional que se ofrece a los estudiantes de Ciencias de la Computación. Es necesario ponerles al alcance las técnicas de animación y modelado 3D de modo tal que esta tecnología les provea más potencia creativa. En este contexto, organizamos el curso de *Diseño*, *Gráficos y Animación por Computadora* para los alumnos de la Tecnicatura en Emprendimientos Audiovisuales; se asumió que los alumnos no poseen experiencia previa en computación.

Los tópicos del curso incluyen una introducción al color digital, el concepto de imagen digital y las operaciones básicas para la creación modificación, composición y almacenamiento de imágenes, modelado y rendering 3D y animación. A lo largo del curso el énfasis fue puesto en que los estudiantes supieran cuáles son sus posibilidades en la comunicación visual con medios digitales.

En este trabajo presentamos la estructura del curso ilustrando qué se presentó de cada tópico y cuáles fueron los prácticos que ilustraron los distintos conceptos teóricos. Los estudiantes adquirieron un conocimiento que podían aplicar a distintas áreas de su trabajo durante la realización del curso (Guión y Producción Audiovisual, Realización y Posproducción y Audio Analógico y Digital) y luego de que el mismo terminara. En cada etapa del cursado de la materia se enfatizó en que pudieran usar las habilidades que habían adquirido hasta el momento.

2. Contenido del curso

Los tópicos del curso fueron clasificados en tres grandes áreas. La primera parte es una introducción a la imagen digital, incluyendo la creación, modificación, composición y almacenamiento de la misma. La segunda parte trata principalmente con los conceptos básicos de computación gráfica tridimensional incluyendo modelado 3D y renderizado. La tercera parte, cubre el proceso completo de animación por computadora, integrando lo visto hasta el momento. Para cada una de estas etapas se desarrollaron distintos prácticos de Laboratorio.

2.1 La Imagen Digital

Como conceptos básicos, se desarrollaron en esta parte las características del estímulo y una descripción del Sistema Visual Humano (Fisiología y Percepción). Luego se siguió con los siguientes temas:

El Color Digital. Los Sistemas de Color.

La Imagen Digital. De la imagen analógica a la digital: Muestreo y Cuantificación. Gráficos Rasterizados 2D. Creación de una imagen. Resolución espacial, de brillo y de color. Características de una imagen digital. Almacenamiento. Modificación: Mapeo Tonal, Filtrado Espacial y frecuencial. Transformaciones Geométricas. Composición Digital de Imágenes: imagen Matte, Operadores,

Composición de imágenes premultiplicadas. Creación y manipulación de Mattes. **Gráficos Geométricos 2D.** Imágenes Vectorizadas. Las formas geométricas básicas. Transformaciones Geométricas. Modelado y composición de objetos 2D. **Combinación de gráficos raster y geométricos.**

Se debe entender claramente el color ya que es esencial para su uso en computación gráfica. Además de los temas mencionados se presentaron guías para el uso del color. En lo relativo a imágenes se ven las distintas técnicas de manipulación, lo que permite un mejoramiento de las mismas. Lo visto aquí se utilizará posteriormente en la etapa de posprocesamiento de una producción digital.

En esta etapa la práctica consiste en introducir a los estudiantes a distintas formas en que puede usarse el color, cómo puede representarse y manipularse. En lo referente a la imagen digital se trabajó básicamente sobre imágenes ya adquiridas y se utilizaron las distintas técnicas de modificación vistas en teoría.

2.2 Modelado y Renderizado 3D

En esta parte del curso se exploran los conceptos básicos del modelado de una escena 3D, incluyendo la descripción geométrica de los objetos, sus propiedades, su manipulación y su integración en una escena 3D. Una vez modelada la escena y ubicadas y ajustadas las luces y las cámaras, se inicia el proceso de renderizado, cuyas características también se describen.

Modelado 3D. El mundo 3D de los objetos: Objetos, Cámaras y Luces.

Los Objetos. Técnicas Básicas de Modelado. Conceptos básicos: Transformaciones afines y libres. Modelos Primitivos. Sweeping. NURBS. Modelado Libre. Modelado Jerárquico. Técnicas Avanzadas de Modelado. Superficies Curvas de Forma Libre: Parches, Skinning y Blobbies. Superficies de Subdivisión. Modelado Procedural: Geometría Fractal, Sistemas de Partículas y Modelado de Plantas. Propiedades de las superficies. Texturas.

Las Luces. Distintos Tipos. Caracterización.

Las Cámaras. Las cámaras virtuales y los puntos de vista. La pirámide de visión. Descripción de la cámara. Tipos de Lentes, Proyecciones.

Renderizado. Rendering fotorrealístico. Modelos de iluminación: Modelo de Phong. Modelos de sombreado: Sombreado plano, de Gouraud y de Phong. Métodos globales de rendering: Ray tracing y Radiosidad. **Rendering no fotorealístico.**

La práctica hace uso del software 3D Studio Max. Los ejercicios introducen a los estudiantes al modelado de objetos tridimensionales, los efectos que pueden lograrse cuando se modela con una herramienta 3D y se renderiza con una variedad de fuentes de luz y distintas cámaras.

En esta etapa también se discute acerca del tiempo necesario para crear y renderizar distintas escenas; ésta es otra manera de entender la performance de un algoritmo y lograr ganar conocimientro empíricamente; se ve cómo puede elegirse entre distintas técnicas que producen el resultado visual deseado para distintas aplicaciones.

2.3 Animación

Inicialmente se presentan los principios básicos de la animación tradicional y luego se introducen las distintas técnicas de animación 3D. Estas se dividen en dos grandes grupos que corresponden a las técnicas de animación basadas en la animación cuadro por cuadro y a las de animación avanzadas que se utilizan para simular complejos movimientos de objetos y personajes. Lo visto corresponde a:

Animación. Historia de la Animación. Principios de la Animación Tradicional. Distintos tipos de Animación. Animación Keyframe. Animación de Figuras Articuladas. Cinemática. Dinámica. Captura de Movimiento. Animación Procedural. Pipeline de Producción de Animación Digital. Preproducción. Historia. Desarrollo visual. Diseño de Personajes. Storyboards. Diagramado de la escena. Producción. Modelado. Animación. Sombreado y Texturado. Iluminación. Rendering. Posproducción.

En esta etapa se finaliza con una integración de todo lo visto considerando el pipeline de producción de animación digital. En este proceso se distinguen claramente 3 etapas:

Preproducción. Involucra la conceptualización y el planeamiento que tiene lugar antes que el proyecto de animación por computadora se produzca. Esta etapa involucra tareas no visuales tales como la escritura del guión y tareas visuales como el *story boarding* y el aspecto visual de distintos elementos del proyecto. Es la base del proyecto.

Producción. En un proyecto de animación 3D por computadora involucra una serie de pasos estándar: modelado, animación y rendering. Primero se modelan los objetos con las distintas técnicas existentes. Luego que fueron creados los objetos y los actores virtuales pueden ubicarse en la escena y ser animados con distintas técnicas. Una vez que los objetos se modelaron y animaron, pueden ser renderizados.

Posproducción. Involucra la tarea de aplicar distintas técnicas de postprocesamiento y postproducción a las imágenes generadas antes de que éstas sean grabadas en un formato adecuado.

En esta etapa se realiza un proyecto de animación que abarca todas las etapas vistas hasta el momento, en un proceso de integración en el que los estudiantes se enfrentan al desafío de crear una producción digital completa. En este contexto se considera también el tiempo involucrado para la generación de animaciones de distinta longitud y cuadros por segundo.

Además, los estudiantes también deben aplicar lo aprendido para preparar y hacer la presentación final del trabajo realizado.

3. Conclusiones

El contenido del curso se estructuró de modo tal que no se requiera conocimiento previo en Computación Gráfica; los conocimientos matemáticos necesarios son los incluidos en los programas de EGB y Polimodal.

Esto puede hacerse, además porque una premisa importante que se tuvo en cuenta es la de eliminar la necesidad de que los estudiantes escriban programas, permitiendo que se cubra mayor cantidad de

información y que los estudiantes prueben las diversas técnicas que ofrecen los distintos software de aplicación concentrándose en los aspectos específicos que se han enseñado.

Esto hace que este curso pueda ser tomado por estudiantes de todas las disciplinas. Este curso pone en evidencia determinadas cuestiones para el desarrollo de cursos similares en Computación Gráfica donde el énfasis se aleja de Ciencias de la Computación y se dirige a otras disciplinas.

Si bien no todos los estudiantes pudieron producir una secuencia original de video, sí mostraron haber adquirido una capacidad suficiente como para desarrollar un proyecto que abarque todas las etapas del proceso de producción digital. Aún cuando no puedan crear un gran ambiente virtual o una gran animación , tienen una mejor apreciación de posibilidades futuras. Además de comprender las posibilidades del medio digital tendrán conciencia de las limitaciones, lo que les permitirá encontrar soluciones creativas para expresar ideas similares de manera diferente.

Las clases teóricas estaban destinadas a educar y a dar un panorama completo de los temas a presentar. La práctica pretende entrenar a los estudiantes en el uso de herramientas de software ampliamente disponibles para Computación Gráfica. No fue sencillo balancear educación y entrenamiento. Sin embargo, se logró hacerlo y sin duda resultó en un curso que pone la tecnología digital como una herramienta productiva para los profesionales visuales.

Bibliografía

Foley, J., van Dam, A., Feiner, S. y Hughes, J., *Computer Graphics. Principles and Practice*, Addison Wesley, 1992, 2nd Edition.

Hearn, D., Baker, M.P., Computer Graphics, C Version, Prentice Hall Inc., 1997, 2nd Edition.

Kerlow, Isaac Victor. *The Art of 3-D Computer Animation and Imaging*. Second Edition. John Wiley and Sons, Inc. 2000.

Spalter, Ann Morgan. The Computer in the Visual Arts. Addison-Wesley Pub. Co.. 1999.

Tufte, Eduard. The Visual Display of Quantitative Information. Graphics Press. Cheshire. CT (1983).

Wolf, R., *Teaching Computer Graphics Visual Literacy to Art and Computer Science Students: Advantages, Resources and Opportunities.* ACM Computer Graphics, Vol.34 No. 2, pp.22-24.

Las TICs y una propuesta educativa de calidad

Perla Señas

Laboratorio De Investigación y Desarrollo en Informática y Educación (LIDInE)
Instituto de Investigación en Ciencias y Tecnología Informática (IICyTI)
Departamento de Ciencias de la Computación. Universidad Nacional del Sur
Bahía Blanca. Argentina
psenas@cs.uns.edu.ar
T. (0291) 4595101 int 2614 - fax (0291)4595136

Resumen

Se presenta en este trabajo información sobre el proyecto *MasterInteruniversitario en Formación de un Profesorado de Calidad para la Docencia Preuniversitaria* (MIFORCAL) [1]. Se encuadra en el Subprograma de Cooperación para la formación Científica y Técnica de la Unión Europea y América Latina, se inscribe en el campo científico de las Ciencias Sociales (Pedagogía) y se relaciona directamente con el uso de las TICs en educación, recurso imprescindible para la concepción del proyecto. En él intervienen once universidades de siete países diferentes

Relevancia del proyecto

Este proyecto aborda diferentes aspectos de formación de investigadores y postgrado que resultan, cada uno de ellos por separado, de gran actualidad y, creemos también, de enorme interés y relevancia para el desarrollo del sistema educativo tanto universitario como secundario, así como para el fomento de las relaciones y la cooperación internacional. Los elementos más importantes son:

- 1- *E-learning*: Se trata de un tipo de formación con diferentes grados de presencialidad que permite muchas más posibilidades que la tradicional formación a distancia, pues incorpora la comunicación en tiempo real, audio, vídeo, y resulta más interactiva incluso que la formación presencial, permitiendo el desarrollo asíncrono de los aprendizajes y la transmisión de resultados de investigación.
- 2- Formación del profesorado: independientemente de los sistemas de formación y reclutamiento de cada país, creemos que hoy, más que nunca, es necesario insistir en la necesidad de formar a una clase de formadores, de modo que se cumplan, al menos, estos tres criterios:
- Formación de y en la calidad: La calidad no es sólo un indicador a controlar en los procesos productivos y en los materiales o productos. Sin poseer la misma naturaleza ni forma de determinarla, la calidad de la educación es un requisito fundamental para lograr un buen sistema educativo. Los contenidos del sistema son sólo el qué, lo cuantitativo del proceso. La calidad se determina por el cómo, el por qué, el cuándo de cada uno de los elementos del sistema de enseñanza y también, desde luego, de nuestros programas de investigación universitarios.
- Formación del docente como comunicador: El docente de calidad no es sólo un transmisor de conocimientos pero, en la medida en que lo es, ha de resultar convincente y, en definitiva, ha de formarse para ser un buen comunicador. Las técnicas de comunicación oral y escrita, además del manejo de instrumentos y tecnologías didácticas, son elementos esenciales para lograr un buen docente.
- Formación del docente para una educación global y en valores: vivimos en un mundo cada vez más globalizado, lo cual no implica necesariamente la estandarización de las culturas sino la interacción de la diversidad en un contexto cada vez más próximo y global. El docente ha de poseer

capacidades que le permitan el ejercicio de su labor en un contexto cambiante, logrando adaptarse a realidades y sistemas distintos, sin perder la máxima de la calidad.

El programa que proponemos resulta de gran importancia porque aglutina elementos tan importantes como los apenas descritos en un único contexto, cual es el de la formación de investigadores en las tecnologías y técnicas de formación y el desarrollo de un master para lograr un perfil de docente de educación secundaria acorde con las necesidades de la sociedad del futuro.

Objetivos

- Determinar el perfil adecuado para la formación de docentes de calidad.
- Crear una estructura de master interuniversitario e internacional, que responda a dichos criterios de calidad formando docentes adaptables a diferentes realidades, ambientes y sistemas educativos.
- Fomentar el uso eficiente de nuevas tecnologías, como el e-learning, instrumento que ofrece grandes ventajas de interactividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, favorece la comunicación global y la cooperación internacional.
- Dotar al futuro docente de recursos tecnológicos, didácticos, psicológicos y comunicativos que contribuyan a la excelencia de enseñanza y aprendizaje.
- Promover reformas universitarias e institucionales para incluir en sus estudios el conjunto de enseñanzas del master como forma de capacitación para la docencia de calidad.
- Aplicación de los recursos y potencialidades de la plataforma diseñada a la investigación científica, interdisciplinar e interinstitucional, contribuyendo a la mejora de la calidad facilitando el proceso de intercambio de información y promoviendo hábitos de investigación a distancia y en equipo.

Resultados esperados

Se enumera a continuación los resultados que se esperan obtener:

- Publicación de estudios y/o de resultados de reuniones y/o seminarios;
- Generación de documentos institucionales resultantes de reuniones en el marco del proyecto;
- Propuestas de implementación para el mejoramiento académico y de la gestión del ámbito de la educación superior;
- Preparación de un Portal Web para la difusión electrónica de debates y de documentos de importancia para la gestión institucional y académica;
- Generación de manuales de gestión académica y administrativa;
- Institucionalización del Master a nivel internacional como elemento de formación de calidad en la excelencia docente.
- Creación de una estructura estable de formación teórico-práctica destinada a consolidarse y extenderse más allá de las instituciones y países participantes en el proyecto.
- Creación de una plataforma virtual de formación de carácter internacional, compatible con los sistemas de formación del profesorado existentes en los diversos países participantes.
- Aplicación de los recursos y potencialidades de la plataforma diseñada a la investigación científica, interdisciplinar e interinstitucional, contribuyendo a la mejora de la calidad facilitando el proceso de intercambio de información y promoviendo hábitos de investigación a distancia y en equipo.
- Reconocimiento de la calidad de las enseñanzas del master por medio del cumplimiento de los estándares internacionales y la expedición del correspondiente Certificado de Calidad Educativa, de conformidad con las normas UNE, ISO o similares.

Instituciones Miembros de la Red

Intervienen en este proyecto once universidades pertenecientes a siete países diferentes, cuatro europeos y siete sudamericanos, como se muestra en la siguiente tabla.

De América Latina:	País
1 Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Chile
2 Universidade do Sul de Santa Catarina	Brasil
3 Universidade Salgado de Oliveira	Brasil
4 Universidad Nacional de Río Cuarto	Argentina
5 Centro de Investigaciones en Antropología Filosófica y Cultural (CIAFIC)	Argentina
6 Universidad Nacional del Sur	Argentina
7 Universidad Católica Ntra. Sra. De la	Paraguay
Asunción	
De la Unión Europea:	País
1 Università Ca' Foscari di Venezia	Italia
2 Universidad de Salamanca	España
3 Universidade de Coimbra	Portugal
4 Universidade de Lisboa	Portugal

Tipo de formación que ofrecerá la Red y diferencias con respecto a otros programas de formación existentes en las instituciones miembros de la red.

En primer lugar se constituirá una *plataforma virtual de trabajo* para lograr la comunicación de los distintos miembros de la red de modo que, además de permitirse la formación de los investigadores mediante las estancias previstas para cada uno de ellos, la formación y la transmisión de información pueda continuar mediante este entorno comunicativo. En segundo lugar, este entorno virtual permitirá el desarrollo de un master internacional y en modalidad on-line -salvo las lecciones iniciales y la lectura de las tesis finales- con todas las ventajas de este tipo de plataformas, que integrará audio, vídeo, chat, módulos de trabajo, actividades individuales y en grupo, siempre en clases de grupos reducidos, con criterios de evaluación en los que se valorará no sólo la calidad de las actividades presentadas sino el nivel de participación.

En la mayoría de las instituciones de la red existen maestrías y títulos propios de postgrado, e incluso en algunas hay ya carreras que se desarrollan en modalidad a distancia on-line, pero el nuestro sería el primero cuya temática sería la formación del profesorado, atendiendo sobre todo a la máxima de la formación de calidad y para la calidad del sistema educativo. Además, a diferencia de otros masteres en los que sólo se ofrecen los contenidos de las asignaturas en formato texto, se atienden tutorías y se entregan trabajos finales, en nuestro proyecto se contempla un nivel de interacción mucho más amplio que ya hemos experimentado en iniciativas desarrolladas por algunos de los miembros de la red en los últimos años.

Ventajas comparativas de las distintas instituciones miembros de la Red

La Universidad de Venezia ya tiene experiencia en la realización de maestrías on-line y se ha ensayado un modelo similar al pro-puesto con el CIAFIC, a la vez que se ha desarrollado un programa de Acciones Integradas con la U. de Salamanca sobre la formación de calidad para el profesorado de Secundaria. Además, la SSIS del Véneto es un organismo especializado en la formación para la enseñanza secundaria, como también lo es el departamento de Planeamiento e Política Educacional... de la U. Católica de Brasília. La Universidad de Salamanca, aunque también organiza maestrías on-line (al igual que varias de las restantes instituciones), aporta la experiencia de un grupo de trabajo sobre Teoría de la Comunicación que ha organizado congresos internacionales con gran éxito y edita una revista muy prestigiosa sobre esta materia, Logo. La Universidad Ntra. Sra. de la Asunción, implica a su departamento de Programas de Post Grado e Investigación a través de su Vicerrectorado Académico, mientras que las Universidades Nacional del Sur y Nacional de Río Cuarto colaboran con el Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática y Educación (LIDInE) del Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación y el Área de Tecnología en Educación y Educación a Distancia respectivamente. Las dos universidades portuguesas, al igual que la Católica de Brasilia y la Salgado de Oliveira, participan con equipos de expertos en planificación y supervisión de los programas de Estágio, los programas de formación del profesorado de sus respectivos distritos universitarios. La Universidad Federal de Río de Janeiro colabora con su Departamento de Filosofía de la Educación.

Estrategia de funcionamiento de la Red en función de los objetivos específicos que plantea

Dada la tecnología empleada para el desarrollo del máster, que podría considerarse como propia de una auténtica universidad virtual, las tareas de coordinación y estrategias de trabajo se facilitan enormemente, porque en todo momento el trabajo de todos los miembros (profesores, alumnos, investigadores) puede ser supervisado y coordinado en tiempo real por los coordinadores designados a tal fin, con acceso a todos los foros de trabajo.

Cada centro aporta una sección de coordinación para todas las cuestiones (académicas, administrativas y económicas del mastery el intercambio de investigadores, editorial, etc.), que se canalizarán a los respectivos centros responsables de cada sección empleando espacios de acceso restringido de la propia plataforma de desarrollo del master. Estos centros serán los encargados de supervisar la entrega de los materiales de cada módulo y su puesta en la red, así como el correcto funcionamiento de la plataforma, las labores de coordinación del tut*oring on-line*, la evaluación, los ingresos y gastos, etc.

En resumen, la red de coordinación será aproximadamente la siguiente: Webmaster: U. Nacional de Sur; Coord. Académica: U. Salamanca; Coord. Administrativa y Económica: U. Venezia; Coordinación de Investigadores: CIAFIC; Coordinación Editorial: U. Fed. Rio de Janeiro. El resto de instituciones apoyará a las anteriores en función de las necesidades puntuales de coordinación.

Proyección del funcionamiento de la red una vez finalizado el apoyo ALFA al proyecto

Una vez instituida y probada la experiencia del master tal como la hemos proyectado, nuestra intención es continuar con sucesivas ediciones bianuales del master mejorando constantemente su calidad y proyección. Tras la primera edición, en la que existen costes iniciales que no podríamos asumir sin la ayuda de la Unión Europea, muchas de esas partidas podrían reducirse o eliminarse por completo y, en caso de necesidad de financiación adicional, podría lograrse solicitando un mayor apoyo a nuestras instituciones, incrementando el número de inscritos o el precio de la matrícula. En todo caso, si la valoración de la experiencia resulta positiva como esperamos, pretendemos continuar con ella en similares condiciones, ofreciendo igualmente becas y un

programa de movilidad de investigadores paralelo al master, aprovechando las posibilidades de financiación que éste pueda ofrecernos y los recursos técnicos, tecnológicos y humanos de este proyecto.

Bibliografía

- [1] Humberto Margiotta y otros. Proyecto alfa (América Latina-Formación Académica): MasterInteruniversitario en Formación de un Profesorado de Calidad para la Docencia Preuniversitaria (MIFORCAL) en el marco del Programa de Cooperación Académica entre la Unión Europea y América Latina. Aprobado por la Unión Europea. 2004.
- [2] Humberto Margiotta Metodologia della ricerca educativa. Un quadro comparato dei metodi, dei processi e dei risultati, CEDE, Roma. 1995
- [3] Humberto Margiotta Pensare la formazione, Venezia Roma, Armando, Roma, 1997.
- [4] Humberto Margiotta Insegnante di qualità, Armando, Roma, 1998..
- [5] Humberto Margiotta , con D. Corcione, M. Martini, F. Tessaro, Manuale critico della valutazione, Armando, Roma. 2001.
- [6] Humberto Margiotta Pedagogia. Teoria della formazione. Modelli e modellizzazione nella costruzione dei processi di apprendimento, Bologna, CLUEB, pp. 163 (in corso di stampa). 2001.
- [7] A. Malet y P. Señas. Mapas Conceptuales Hipermediales (MCH) para el diseño curricular. Intertech 2002. VII Conferencia Internacional sobre Ingeniería y Tecnología en Educación. Brasil.
- [8] Perla Señas Norma Moroni Mercedes Vitturini Marcelo ZanconHypermedial Conceptual Mapping: A Development Methodology i .13th International Conference on Technology and Education. University of Texas at Arlington, Departament of Computer Science an Engineering. New Orleans 1996.
- [9] N. Moroni, M. Vitturini y M. Zanconi. P. Señas, Una plataforma para el desarrollo de Mapas Conceptuales Hipermediales. IV Jornadas Chilenas de Computación. Taller de Software Educativo. Chile. 1996.
- [10] Zanconi Moroni Vitturini Borel Malet Señas. Tecnología Computacional y Meta-aprendizajes. RIBIE'98. Brasil. 1998.

Ambientes de Aprendizaje Computacionales para la Educación en sus diferentes modalidades. Perla [11] Señas. WICC-2004. Argentina. 2004.

Aprendizaje Significativo. P. Señas-N. Moroni. SBIE97. Brasil.

- [12] CRUZ, Dulce Marcia. Como usar bem a videoconferencia na educacao corporativa. In: X Congresso Internacional de Educacao a Distancia, 2003, Porto Alegre.
- [13] CRUZ, Dulce Marcia. A formação docente para a educação a distância por videoconferência e o domínio da linguagem audiovisual. In: INTERCOM XXVI Congresso Brasileiro de Pesquisadores da Comunicação, 2003, Belo Horizonte. Midia, Etica e Sociedade. 2003.
- [14] CRUZ, Dulce Marcia; MORAES, Marialice. Working with differences: keeping motivation and generating satisfaction. In: 3RD International Conference on Engineering and Computer Education, 2003, Sao Vicente/Santos. 3rd International Conference on Engineering and Computer Education ICECE 2003. 2003.

Aprendizaje basado en la Web

Perla Señas

Laboratorio De Investigación y Desarrollo en Informática y Educación (LIDInE)
Instituto de Investigación en Ciencias y Tecnología Informática (IICyTI)
Departamento de Ciencias de la Computación. Universidad Nacional del Sur
Bahía Blanca. Argentina
psenas@cs.uns.edu.ar
T. (0291) 4595101 int 2614 - fax (0291)4595136

Resumen

El objetivo de este proyecto apunta a satisfacer el marcado incremento en las expectativas y requisitos hacia los sistemas de aprendizaje basados en la Web (SABW); se buscan sistemas adaptativos e inteligentes. Los avances en la definición de la Web Semántica permitirán proporcionar significado a la información sobre la red, tanto para la máquina como para el usuario. Un subconjunto importante de esa información lo representan los Objetos de Aprendizaje de los SABW. Para ello las arquitecturas basadas en ontologías y orientadas a conceptos son una opción prometedora para el desarrollo de tales sistemas. Una organización con base en lo conceptual tiene gran potencial para organizar, procesar, y visualizar los dominios de conocimiento en los SABW.

1. Objetivos

Esta investigación continúa con los estudios realizados en el marco del proyecto "Agentes Pedagógicos para Sistemas de Aprendizaje Interactivos" que finalizó en diciembre de 2004. La orientación actual es hacia las aplicaciones basadas en la Web. Se persiguen dos objetivos generales.

- i- Encontrar esquemas para la representación de conocimiento en Agentes Pedagógicos que sean lo suficientemente flexibles como para ser usados por los expertos de materia, hallar formas precisas para su especificación de tal forma de posibilitar el razonamiento automático y representaciones gráficas adecuadas para su visualización.
- ii- Desarrollar un SABW, siguiendo los lineamientos de la Web Semántica, que sea apto para abordar una política de formación continua para profesionales y el dictado de cursos con diferentes grados de presencialidad.

2. Significado de la Investigación: Interés e importancia del tema

Una de las actividades más recientes en los desarrollos orientados a la Web es la Web Semántica cuya finalidad es dotar de significado a todas las clases de información sobre la red. Un subconjunto importante de esa información lo representan los Objetos de Aprendizaje, que son recursos digitales que se pueden reutilizar en diferentes contextos para lograr un objetivo de aprendizaje particular. Algunos de los elementos propuestos para la Web Semántica son: XML, RDF, PICS, las ontologías y los agentes. Para los SABW, los Agentes Pedagógicos son una propuesta muy interesante. Son agentes autónomos que apoyan el aprendizaje humano integrando junto con estudiantes, ambientes de aprendizaje interactivos, tienen capacidad para mantener un espectro amplio de interacciones instruccionales efectivas con los alumnos que componen el entorno de aprendizaje. Forman parte de sistemas donde colaboran agentes humanos y de software, integrando acción con instrucción. Son capaces de aprender, de proveer a los estudiantes retroalimentación continua durante su trabajo en el entorno, tienen capacidad de presentarse dando la sensación de

estar vivos y de inducir en los aprendices los mismos tipos de respuestas afectivas que generan otro tipo de entes vivos.

Desde el área de Ciencias de la Computación puede hacerse un aporte significativo al área de Educación, que vaya más allá de lo meramente operacional. En este sentido cobran gran interés los SABW, en particular aquellos diseñados como Sistemas Multiagentes Mixtos. En estos sistemas la representación de conocimiento tiene un doble propósito, permitir hacer razonamiento automatizado y ser un recurso pedagógico eficaz para la construcción del conocimiento en los seres humanos.

3. Originalidad y Finalidades Específicas de la Propuesta

Con el aumento de la educación basada en la Web, existe un incremento proporcional en las expectativas y los requisitos hacia los SABW. Una meta a alcanzar en las investigaciones actuales es el desarrollo de sistemas con mayor grado de adaptación e inteligencia, con soporte individual para los estudiantes, para que puedan lograr una mejor recuperación, evaluación, comprensión, y retención de la información y con soporte eficaz para lograr resolver los problemas y realizar las tareas que se les proponen. Las arquitecturas basadas en ontologías y orientadas a conceptos se constituyen como una opción prometedora en el desarrollo de tales sistemas. Encontrar nuevas organizaciones con base en lo conceptual, con potencial para organizar, procesar, y visualizar los dominios de conocimiento en los SABW sigue representando un desafío aún en la actualidad; las tareas de visualización y navegación basadas en conceptos permiten que el sistema ayude a los estudiantes a orientarse dentro del dominio formando su propia comprensión y asociación conceptual. La importancia de lo conceptual y del uso de ontologías en ambientes de aprendizaje está recibiendo una considerable atención; la organización de sistemas basada en conceptos dentro de ambientes educativos ha sido apoyada por varios investigadores, incluyendo Mizugoshi, Murray, Brusilovski, Peylo, Aroyo, Dicheva, De Bra, Dimitrova, Greer, McCalla, Vassileva, Kommers, Puntambekar, Okamoto, Cristea, entre otros. El aspecto común de sus propuestas es utilizar una representación explícita de un sistema de conceptos del dominio, acordado y bien fundado, para avanzar en la interoperabilidad y el conocimiento compartido. En esta propuesta se centra la atención en considerar a los Mapas Conceptuales Hipermediales (MCH) como soporte organizacional de SABW. En tal sentido en este proyecto se trabajará sobre los siguientes tópicos:

- i- Uso de estructuras conceptuales en los SABW para apoyar:
 - organización y procesamiento del conocimiento (adquisición, sistematización, razonamiento)
 - recuperación de información
 - navegación y exploración
 - resolución de problemas
 - aprendizaje colaborativo
 - autoría de courseware colaborativos
 - interacciones usuario-grupo
 - adaptación con respecto a autores, aprendices e instructores de coursewares
- ii- Aspectos del diseño y de la implementación de SABW con base conceptual
 - arquitecturas y metodologías
 - lenguajes de especificación
 - visualización de estructuras conceptuales
 - uso compartido y re-uso de estructuras conceptuales
 - estructuras conceptuales y herramientas de autoría

iii- Evaluación de SABW con base conceptual

El aprendizaje y la enseñanza basados en la Web introducen nuevas variaciones en los modelos o supuestos de la educación formal. El aprender a aprender, las comunidades de aprendizaje, la formación continua, el aprendizaje autónomo, la promoción de un auténtico interés en el alumno, y

el aprendizaje solidario han adquirido relevancia notoria. A ello se agrega la cognición e información situada, así como la inteligencia distribuida, procesos que permiten que solidariamente se aborde la identificación de problemas y la planeación y ejecución colectiva de las opciones más productivas de solución a los mismos. Todo ello presiona para la definición de un nuevo paradigma educativo en el que las Ciencias de la Computación y las Ciencias de la Educación tienen mucho que aportar. Permanentemente se buscan superaciones tecnológicas para poder diseñar y fundamentalmente mantener ambientes de aprendizaje personalizados, con contenidos y materiales apropiados para las aspiraciones y necesidades de cada uno. Para que ello sea posible quedan aún muchos problemas por resolver, entre otros los relacionados con la evaluación, con el seguimiento de los aprendices, con la relación número de estudiantes vs. número de tutores, con la organización conceptual de los contenidos y con su contextualización en la red. En tal sentido con este proyecto se pretenden lograr aportes relacionados con la Web Semántica y con el diseño de Agentes Pedagógicos, en lo referente a la organización del conocimiento desde lo conceptual, con aplicación en los SABW

En el mundo son muchas las universidades que disponen de alguna forma de ABW, ya sea como campus virtual o formación on- line, lo que hace posible no sólo el apoyo de la clase presencial con el aula virtual, sino también el dictado de cursos enteros y la expedición de títulos de grado y de postgrado a través de este sistema. Para que la Universidad Argentina pueda competir seriamente en el marco de este modelo, entendemos que todo aporte como el presentado en este proyecto es de valor. En la UNS, en particular estas investigaciones pueden ser un aporte de interés para tareas relacionadas con la formación continua o con la articulación que se realiza entre diferentes niveles.

4. Bibliografía

Abbey, Beverly (Editor) Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education. 2000.

Abou-Jaoude, S., and C. Frasson. Emotion computing in competitive learning environments. In Working Notes of the ITS '99 Workshop on Pedagogical Agents. 1999.

André, E., Rist, T. and Müller, J. Employing AI Methods to Control the Behavior of Animated Interface Agents. Applied Artificial Intelligence Journal, pages 415-448, 1999.

Angros, R., Scholer, A., Rickel, J. and W.L. Johnson. Teaching Animated Agents in Virtual Worlds. In AAAI Spring Symposium on Smart Graphics, Stanford, March 2000.

ARIADNE Foundation for the European Knowledge Pool. Consultado en: (http://www.ariadneeu.org/) abril-2004

Association for Educational Communications and Technology. 2000.

Beer V. The Web Learning Field-book: Using the World Wide Web to Build Workplace Learning Environments. San Francisco, California (USA): Jossey-Bass / Pfeiffer. 2000.

Berners-Lee T., Miller E., The Semantic Web lifts off, ERCIM News No. 51. Consultado en: (http://www.ercim.org/publication/Ercim_News/enw51/berners-lee.html) noviembre-2004.

Bradshaw, J. Software Agents. Bradshaw (Editor). 1997.

Bransford J., Brown A. y Cocking R. (Editores) (2000). How people learn. USA:

CAREO. Campus Alberta Repository of Educational Objects. Consultado en: (http://www.careo.org/) diciembre-2003-

Chacón, F. Mind-Mapping for Web Instruction and Learning. Franciscan University of Steubenville. 2003.

Committee on Developments in the Science of Learning - Commission on Behavioral and Social Sciences an Education - National Research Council. Consultado en 2004 en http://books.nap.edu/html/howpeople1

Costa, E. and Perkusich, A. A Multi-Agent Interactive Learning Environment Model. AI-ED97: Eighth World Conference on Artificial Intelligence in Education - Workshop V: Pedagogical Agents. Japan, 1997.

DAML+OIL. Consultado en: (http://www.w3.org/TR/daml+oil-reference) en octubre-2004.

DARP Agent Markup Language (DAML). Consultado en: (http://www.daml.org) octubre-2004.

Dublin Core Metadata Iniciative. Consultado en: (http://dublincore.org/) octubre-2004

Elliot, C. and Brzezinski, J. Autonomous agents as synthetic characters. AI Magazine 19. 1998.

EOE Foundation. Educational Objects Economy: Building Communities that Build Knowledge, Consultado en (http://www.eoe.org). octubre-2003.

Extensible Markup Language (XML). Consultado en: (http://www.w3.org/XML/) octubre-2004.

Giraffa, L. The use of Agents techniques on Intelligent Tutoring Systems. RIBIE-98. Brasil.1998.

Herrington, J., Standen, P. Moving from an Instructivist to a Constructivist Multimedia Learning IEEE Learning Technology Standards Committee (LTSC) http://ltsc.ieee.org/

IEEE P1484.12.1/D6.4. http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOM_WD6_4.pdf.

IMS Global Learning Consortium Inc. Overview of Specifications. Consultado en (http://www.imsglobal.org/overview.cfm) octubre-2003.

Johnson, W. and Rickel, J. STEVE: An animated pedagogical agent for procedural training in virtual environments. SIGART Bulletin 8. 1998.

Johnson, W. and Shaw, E. Using Agents to Overcome Deficiencies in Web-Based Courseware. Proceedings of the AI-ED 97 Workshop on Pedagogical Agents. 1997.

Johnson, W., Shaw, E. and Ganeshan, R.Pedagogical agents on the Web. ITS'98Conference on Intelligent Tutoring Systems Workshop on Pedagogical Agents and Workshop on Intelligent Tutoring Systems on the Web. 1998.

Johnson, W.L. Pedagogical agents. In Proceedings of ICCE'98, 1/1998.

Lester, J. Mixed Initiative Problem Solving with Animated Pedagogical Agents. AI-ED97. Eighth World Conference on Artificial Intelligence in Education - Workshop V: Pedagogical Agents. Japan. 1997.

Lester, J., Converse, S., Stone, B., Kahler, S., and Barlow, T.Animated pedagogical agents and problem-solving effectiveness: A large-scale empirical evaluation. Eighth World Conference on Artificial Intelligence in Education. IOS Press, Amsterdam. 1997.

Lewis, W. and Shaw, E.Using Agents to Overcome Deficiencies in Web-Based Courseware. AI-ED97: Eighth World Conference on Artificial Intelligence in Education - Workshop V: Pedagogical Agents. 1997.

LOM Standard. Draft Standard for Learning Object Metadata, IEEE P1484.12/D4.0. Consultado en: (http://ltsc.ieee.org/doc/wg12/LOM_Wd4.doc) octubre-2003.

Malet, A. y Señas P. Los Mapas Conceptuales Hipermediales y la construcción de conocimiento. V Conferencia Internacional de Ciencias de la Educación. Cuba. 1999.

MERLOT Multimedia Educational Resources for Learning and Online Teaching. Consultado en: (http://www.merlot.org/Home.po) octubre-2004.

Minsky, M. A framework for representing knowledge. 1975. En Readings in Knowledge Representation. Brachman and Levesque. 1985.

Morin, J., Lelouche, R.Tutoring Knowledge Modelling as Pedagogical Agents in an ITS. AI-ED97. Eighth World Conference on Artificial Intelligence in Education - Workshop V: Pedagogical Agents. Japan, 1997.

Morozov, M., Tanakov, A., and Bystrov, D. A Team of Pedagogical Agents in Multimedia Environment for Children. Educational Technology & Society http://ifets.ieee.org/periodical/7_2/4.html. Consultado en 2004

Moulin, B. and Chaib-Draa, B. An overview of Distributed Artificial Intelligence. En Foundations of Distributed Artificial Intelligence. O'Hare and Jennings, eds. 1996.

Murch, R. Johnson, T. Intelligent Software Agents. prentice Hall PTR. 1999.

Mylopoulos, J. and Levesque, H. An overview of knowledge representation. In Brodie 1984.

Naming and Addressing URIs, URLS. Consultado en octubre 2004 en: (http://www.w3.org/Addressing) .

Nielsen, J. Hypertext and Hypermedia. Academic Press Inc. England. 1993.

Nilsson, M., Pálmer, M. and Naeve, A., Semantic Web Metadata for e-Learning. Some Ontology Inference Language (OIL). Consultado en octubre-2004 en: (http://www.ontoknowledge.org/oil/).

Orman Ed. Peer-to-Peer Harnessing the Power of Disruptive Technologies. Consultado en: (http://www.oreilly.com/catalog/peertopeer/) octubre-2003.

Resource Description Framework (RDF). Consultado en octubre-2004 en: (http://www.w3.org/RDF/).

Reusser, Kurt. Tutoring Systems an Pedagogical Theory: Representational Tools for Understanding, Planning and Reflection in Problem Solving. En Computers as Cognitive Tools. Lajoie and Derry, ed. 1993.

Rickel, J. and Johnson, W. Animated agents for procedural training in virtual reality: perception, cognition, and motor control. Applied Artificial Intelligence Journl. 1998.

Ritter, S. Communication, Cooperation and Competition Among Multiple Tutor Agents. AI-ED97. Eighth World Conference on Artificial Intelligence in Education - Workshop V: Pedagogical Agents. 1997.

Robbins, S. R. The Evolution of the Learning Content Management Systems. Consultado en:(http://www.learningcircuits.org/2002/apr2002/robbins.html) abril 2002.

Santacruz, L. P., Valencia, I., Aedo, C. Delgado Kloos., A Framework for the Creation, Integration and Reuse of Learning Objects. IEEE Computer Society Learning Technology Task Force (LTTF), Vol. 5 Issue 1. 2003.

Sanz, C., Zangara, A., Gonzalez, A., Ibañez, E., De Giusti, A. WebLIDI: Desarrollo de un Entorno de Aprendizaje en la WEB. CACIC-03. Argentina 2003. IEEE. Learning Technology Standards Committee (LTSC). Draft Standard for Learning Object Metadata

SCORM Sharable Content Object Reference Model. Consultado en (http://www.adlnet.org/) Consultado en octubre-2003.

SCORM Sharable Content Object Reference Model. Consultado en (http://www.adlnet.org/) octubre-2004.

Señas, P. Tesis de Magíster: MCH como herramienta para la Representación de Conocimiento en Agentes Inteligentes. Universidad Nacional del Sur. 2000.

Silveira, R., Viccari, R. Desenvolvimento e Avaliacao de Ambientes Inteligentes de Ensino-Aprendizagem. CLEI -PANEL'97:XXIII Conferencia Latinoamericana de Informática. Valparaiso. 1997.

Smith, D., Cypher, A. and Spohrer, J. KidSim: Programming Agents whitout a Programming Language. En Software agents. Bradshaw, ed. California AAAIPress. 1997.

Sowa, J. Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations Brooks Cole. 2000.

Tarouco, L., Grando, A. and Pedroso Konrath, M. Projeto e produção de objetos educacionais usando conceitos de alfabetização visual. CACIC-04. Argentina. 2004.

Tecuci, G. Building Intelligent Agents: An Apprenticeship Multistrategy Learning Theory, Methodology, Tool and Case Studies. Academic Press. 1998.

TeleCampus. Consultado en (http://www.telecampus.utsystem.edu/) marzo-2004.

Towns, S., FitzGerald, P. and Lester, J. Visual emotive communication in lifelike pedagogical agents. IV International Conference on Intelligent Tutoring Systems, SanAntonio. 1998.

Unicode Home Page. Consultado en: (http://www.unicode.org) noviembre-2004.

Weiss, G. Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence. 1999.

Wiley, D. A., Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor and a taxonomy. In D. Wiley (Ed.), The Instructional Use of Learning Objects. Bloomington: Association for Educational Communications and Technology. 2000.

Wooldridge, M., J. P. Mueller, and M.. Tambe. Intelligent Agents. Springer-Verlag, 1996

Estrategias para la enseñanza de la programación

Norma Moroni – Perla Señas [nem/ips]@cs.uns.edu.ar

Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Informática y Educación (LIDInE) Instituto de Investigación en Ciencias y Tecnología Informática (IICTI) Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación Universidad Nacional del Sur - Bahía Blanca

Resumen

La complejidad de los programas que se desarrollan actualmente produce la necesidad de iniciar a los alumnos en un camino que los conduzca a utilizar efectivas técnicas de programación. Es importante para ello poner énfasis en el diseño previo. Como se ha comprobado, una estrategia valedera es comenzar a enseñar programación utilizando los algoritmos como recursos esquemáticos para plasmar el modelo de la resolución de un problema. Esto genera una primera etapa de la programación que resulta un tanto tediosa para los alumnos que están ávidos de utilizar la computadora. Si bien no aparecen dificultades graves con el aprendizaje de esta técnica, se puede comprobar que no resulta una tarea trivial obtener un algoritmo semánticamente correcto. El hecho de reescribir los algoritmos hasta ponerlos a punto es operativamente complicado cuando se trabaja con lápiz y papel. Además, comprobar la corrección del algoritmo presenta inconvenientes importantes. Es difícil, mental o gráficamente, representar las acciones del algoritmo en ejecución de manera totalmente objetiva, sin dejarse llevar por la subjetividad, fundamentalmente cuando el que lo hace es el propio autor del algoritmo. Por otra parte, se ha comprobado que el uso del método global para el aprendizaje del lenguaje de programación, ahorra tiempo y esfuerzo. Con el propósito de trabajar especialmente sobre los aspectos mencionados se creó un Ambiente de Aprendizaje con un editor interactivo de algoritmos, un constructor automático de trazas y un traductor de algoritmos a programas en lenguaje Pascal. Se presentan en este trabajo, los resultados obtenidos en una experiencia de campo diseñada para comprobar la efectividad de la aplicación del entorno de programación mencionado.

1. Introducción

La complejidad de los programas que se desarrollan actualmente produce la necesidad de iniciar a los alumnos en un camino que los conduzca a utilizar efectivas técnicas de programación. Es importante para ello poner énfasis en el diseño previo.

Una estrategia valedera es comenzar a enseñar programación utilizando los algoritmos como recursos esquemáticos para plasmar el modelo de la resolución de un problema [Levy].

Esto genera la inclusión de una etapa previa a la programación que resulta un tanto tediosa tanto para los alumnos ávidos de utilizar la computadora como para aquellos que la utilizan habitualmente. Además, si bien no aparecen dificultades graves con el aprendizaje de esta técnica [Rueda], no resulta una tarea trivial obtener un algoritmo semánticamente correcto, sino que para lograrlo se requieren sucesivos refinamientos. El hecho de reescribir los algoritmos hasta ponerlos a punto es operativamente complicada cuando se trabaja con los elementos tradicionales como lápiz y papel, tiza y pizarrón, etc. No obstante, lo que presenta un inconveniente importante es comprobar la correctitud del algoritmo. Es difícil, mental o gráficamente, llevar a cabo las acciones del algoritmo en ejecución de manera totalmente objetiva sin dejarse llevar por la subjetividad de su especificación, es decir, tratando de olvidar el pensamiento que llevó al desarrollo y concentrándose exclusivamente en lo que se encuentra escrito.

Con el fin de minimizar las etapas que no aportan demasiado interés en lo que se refiere a la programación en sí, es decir, lo que corresponde concretamente a la resolución del problema, al diseño y a la formulación del programa, es importante poder contar con un editor de algoritmos que ayude el alumno en la especificación del mismo y que, además, permita comprobar su correctitud tanto como la detección de errores mediante la confección automática de trazas. El uso del editor interactivo de algoritmos [Moroni] presenta ventajas comparativas frente a la forma de especificación tradicional ya que favorece la escritura del mismo, contando para ello con plantillas de las distintas estructuras de control, datos de entrada, datos de salida, comprobación de tipos de datos, etc. Cuenta con un corrector sintáctico y semántico que asegura la escritura correcta del mismo y favorece al alumno dejando que centre su atención en la lógica del procedimiento; realiza automáticamente la traza de su ejecución a partir de los datos de entrada que se le ofrezcan, y traduce el algoritmo a un programa en un lenguaje de programación, ayudando a reconocer sus construcciones y permitiendo mapearlas con las porciones correspondientes en el algoritmo. El aprendizaje del lenguaje de programación siguiendo el método global ahorra el tiempo y el esfuerzo que se aplica en la primera etapa de presentación, quedando sólo la puntualización de aquellos detalles que son más específicos y concretos.

Luego de completarse la construcción del mencionado Ambiente de Programación, se quiso comprobar su efectividad. Para ello, se realizó una experiencia comparada en cursos de carreras no informáticas, donde la disparidad de conocimiento y de motivación era importante. Se cotejaron dos cursos similares, uno de ellos funcionó como testigo empleándose en él una metodología tradicional, mientras que el otro se desarrolló en el Ambiente de Programación expuesto

2. Experiencia en el aula con el Editor de Algoritmos

Las estrategias de aprendizaje son procedimientos que presentan rasgos propios tales como:

- su aplicación no es automática sino controlada
- se componen de otros elementos más simples, que constituyen técnicas o destrezas. El uso eficaz de una estrategia dependerá en buena medida del dominio de las técnicas que la componen
- el uso selectivo de los propios recursos y capacidades disponibles. El alumno, al poner en marcha una estrategia, debe disponer de recursos alternativos, entre los cuales decide utilizar, en función de las demandas de la tarea de aprendizaje que se le presenta, aquellos que considera mejores. Sin una variedad de recursos no es posible actuar estratégicamente.

A partir del Editor de Algoritmos y su entorno de trabajo surge en forma natural el interrogante de saber si realmente existen ventajas comparativas entre el uso del editor y la confección de los algoritmos en forma tradicional. La respuesta a este interrogante se comenzó a construir a partir de las conclusiones obtenidas luego del desarrollo de una experiencia educativa de campo en la que se contemplaron y compararon ambas estrategias. Se realizó una experiencia en dos cursos iniciales de Programación de carreras no informáticas, donde la disparidad motivacional y de conocimiento es importante. En uno de los cursos se utilizó el Ambiente de Programación, y se comparó con otro curso de similares características donde no se lo usó.

Se consideraron tres tendencias de evaluación diferenciadas: diagnóstica, formativa y sumativa, a través de la aplicación de procedimientos cuali y cuantitativos. Esto permitió obtener información sobre el estado de los alumnos al iniciar la experiencia, sobre su progreso durante la implementación de la misma, y sobre la valoración de los logros alcanzados al finalizar el proceso.

2.1. Descripción

Se tomaron dos cursos de características similares y bajo la responsabilidad del mismo docente; en uno de los cursos se trabajó con el Ambiente de Programación descripto y en el otro de una manera tradicional. La experiencia se desarrolló totalmente en la misma institución educativa.

Los condicionantes de la tarea se mantuvieron constantes a lo largo del desarrollo de la experiencia, tanto la composición de los grupos con sus respectivos docentes como las características etarias (primer año de la carrera de Profesorado en Matemática) y la disponibilidad de recursos escolares (físicos y materiales).

Con el propósito de analizar el estado inicial de los alumnos, de acuerdo a las variables evaluativas explicitadas, se instrumentó una encuesta de diagnóstico, indagando acerca de sus conocimientos previos en la técnica de programación, uso de la computadora y su aplicación. A partir de la información obtenida en esta evaluación, el grupo de investigación decidió instrumentar dos sesiones de clases en las que se enfatizaba la estrategia de resolución de problemas, para lograr la construcción de una base común, en lo relativo a la comprensión de la técnica y a sus posibilidades de aplicación.

Durante el transcurso de la experiencia el grupo de investigación implementó una evaluación de tipo formativa, realizando observaciones de diversas instancias áulicas, en las cuales se consideró: interés de los alumnos, clima del aula, impacto de la novedad en el uso del editor, actitud de los docentes, grado de correlación entre la comprensión de la técnica y su aplicación.

En la evaluación sumativa, en la cual se trabajó con los productos elaborados por los alumnos (algoritmos tradicionales y algoritmos editados) se tuvieron en cuenta: el modelo de resolución, la corrección de las relaciones establecidas, la correctitud del algoritmo, el tiempo de elaboración y el proceso de refinamiento.

2.2. Evaluación de la Experiencia

En la evaluación de proceso se observó que los alumnos del curso que trabajaró en el Ambiente de Aprendizaje demoraron un poco más de tiempo en la elaboración de los algoritmos iniciales ya que debieron interiorizarse sobre aspectos de la plataforma. Superado este período, los estudiantes involucrados en este curso encontraron mayoritariamente poca dificultad en la tarea de confección de los algoritmos, superaron las diferencias de conocimientos existentes y se adaptaron a la estrategia de programación con algoritmos, mientras que los alumnos del curso tradicional tuvieron dificultades en la construcción y refinamiento de los mismos; fundamentalmente presentaron resistencia a seguir usando la estrategia de algoritmos una vez que se introdujo en el curso la etapa de implementación. Si bien resultó más lento el comienzo en el primer curso que en el segundo, el tiempo se recuperó con creces en el momento de codificar los algoritmos en un Lenguaje de Programación. Aquí, los alumnos del primer curso se vieron aventajados, primero, porque sus algoritmos se codificaban automáticamente, y segundo porque tuvieron, desde el principio, la posibilidad de aprender paulatina e incrementalmente el lenguaje de implementación. Los alumnos del curso tradicional se vieron forzados a conocer gran parte del mismo antes de codificar sus algoritmos.

A pesar de que el período de adaptación fue más largo en la etapa de la algoritmia, el grupo que usó el editor demostró que el producto final era mucho más ordenado, prolijo, con facilidad para el refinamiento progresivo y la corrección. Además, se observó que la mayor diferencia a favor del grupo de edición se observó en la correctitud del algoritmo ya que este grupo tenía la posibilidad de verificar sus algoritmos por medio de la aplicación del ejecutor automático de trazas, mientras que el segundo grupo debía hacerla manualmente. Además, se observó que la aplicación del método global propende al uso continuo de la plataforma por parte de los estudiantes y desarrolla en ellos buenas aptitudes para la lectura y comprensión de programas.

La evaluación sumativa arrojó los resultados que se presentan en la siguiente tabla. Los valores se expresan en porcentaje sobre la población del curso:

PRUEBA	TÓPICO	GRUPO 1 Método tradicional			GRUPO 2 Con Ambiente de Aprendizaje			
		Rendimiento Bajo Medio Alto				Rendimiento Bajo Medio Alto		
		Бајо	Medio		Dajo	Medio		
	Manejo PC	14	76	10	10	79	11	
Diagnóstico	Motivación	42	41	38	38	44	18	
	Conocimien- tos previos	87	13	91	91	6	3	
Algoritmos Nivel 1	Correctitud	40	43	64	64	35	1	
	Claridad	46	39	66	66	33	1	
Algoritmos Nivel 2	Correctitud	38	45	39	39	48	13	
	Claridad	52	32	31	31	53	16	
Programas en Pascal	Correctitud	42	40	27	27	55	18	
	Claridad	40	36	23	23	56	21	

3. Conclusiones

Frente a la necesidad de incorporar nuevas estrategias para el desarrollo de programas cada vez más complejos, como lo es el empleo de algoritmos, es importante el uso de herramientas computacionales que ayuden a tal fin.

La experiencia realizada permite realizar las siguientes conclusiones:

- El uso del editor de algoritmos desde el principio: disminuye la ansiedad por el uso de la computadora tanto de los alumnos con conocimientos en computación como de los que no los tienen.
- Facilita la nivelación entre aquellos alumnos con conocimientos en computadoras y aquellos que no tuvieron acceso a ella.
- Fomenta el posterior uso de la estrategia de algoritmos aún después de aprender a desarrollar programas.
- Si bien se observa, en principio, mayor lentitud en el desarrollo de los algoritmos con la nueva propuesta, debido a la necesidad de aprender a usar la herramienta, el tiempo empleado se recupera en la etapa de prueba y programación.
- Fomenta la realización del chequeo del algoritmo, como etapa previa a la codificación del mismo

4. Bibliografía

[Aho] Aho, Alfred; Sethi, Ravi and Ullman, Jeffrey. Compilers: Principles, Techniques and Tools. Addison-Wesley. 1986.

[Apple] Apple, A. Modern compiler implementation in Java. Cambridge University Press. (1998).

- [Borland] Borland International Inc. Object Windows Programming Guide. 1992
- [Chavey] Darah Chavey. Beloit College. A Structured Laboratory Component for the Introductory Programming Course. SIGCSE BULLETIN ACM. 1991.
- [Díaz] Díaz Barriga Arceo, F. y Hernández Rojas, G. "Estrategias docentes para un aprendizaje significativo". Mc. Graw Hill, Mexico. 2001.
- [Geitz] Robert Geitz. Concepts in the classroom, programming in the lab. ACM SIGCSE BULLETIN. 1994.
- [Joyanes] Joyanes, L.; Rodriguez, L. y Fernández, M.: Fundamentos de Programación. Ed. McGraw-Hill. 2002.
- [Lajoie] Lajoie, Susanne. "Computer Environments as Cognitive Tools for Enhancing Learning". 1993. McGill University.
- [Levy] Lisa Levy Kortright. From Specific Problem Instances to Algoritms in the Introductory Course. SIGCSE BULLETIN ACM. 1994.
- [Medina] Medina Duarte Roseclea, Tarouco Liane M. R., Amoretti Suzana Laboratório Virtual ASTERIX resultados decorrentes da sua utilização como ferramenta cognitiva. X Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. Buenos Aires 2004
- [Mitchell] Mitchell, John and Apt, Krzysztof. Concepts in Programming Language. Stanford University. 2004
- [Moroni] Moroni, Norma y Señas, Perla. Un entorno para el aprendizaje de la programación. CACIC. 1996.
- [Pittman] Pittman, Thomas; Peters, James; The Art of Compiler Design, Theory and Practice. University of Arkansas. Prentice-Hall International.1992.
- [Terry] Terry, P. 'Umbriel Imperative Programming for unsophisticated students'. ACM SIGCSE BULLETIN. 1995.
- [Wu] Wu C.Thomas. Teaching OOP to beginners. Journal of Object-Oriented Programming. 1993.
- [Rueda] Rueda, S.; Castro, S y Zanconi, M. Resolución de Problemas y Algoritmos: notas de curso. 1994.

Análisis y Comprensión de Problemas Curso de nivelación para ingresantes a carreras de Ciencias e Ingeniería de la Computación

Sonia V. Rueda Alejandro J. García

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA COMPUTACIÓN UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR

Introducción

Este trabajo describe el curso Análisis y Comprensión de Problemas que dicta el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación desde el año 2002 para ingresantes a las carreras ofrecidas por dicha unidad académica. La propuesta se orienta a promover en los alumnos el desarrollo de actitudes, hábitos y formas de pensamiento que permitan mejorar la capacidad para resolver problemas. El diseño del curso se concentró fundamentalmente en dos aspectos: (1) Reconocer la necesidad de vincular los contenidos tradicionalmente circunscriptos a las clases de Lengua y Matemática con la resolución de problemas cercanos a la vida cotidiana. (2) Abordar la resolución de problemas como un proceso en el cual la interpretación del enunciado y la verificación de la solución resultan tan importantes como la selección de estrategias y su aplicación.

Es importante destacar que los aspectos cognitivos son sólo uno de los problemas que enfrenta los alumnos que acceden al nivel superior y dentro de ellos la resolución de problemas es también sólo una de las dificultades. Sin embargo, consideramos que los aportes que puedan hacerse a partir de la resolución de problemas son muy importantes, debido a la cantidad de áreas de conocimiento afectadas y su vinculación con otras capacidades como la comprensión y producción de textos.

El enfoque conceptual

Durante muchos años, el énfasis en la enseñanza estuvo puesto en transmitir conceptos y procedimientos algorítmicos cuyo significado con frecuencia no llegaba a comprenderse. Una visión alternativa consiste en considerar el aprendizaje como una construcción social que incluye conjeturas, pruebas y refutaciones y cuyos resultados serán analizados en un contexto social y cultural. La idea subyacente es que "saber" es "hacer" y el hacer es un proceso creativo y generativo. Los alumnos se comprometen con actividades que plantean situaciones problemáticas cuya resolución requiere analizar, descubrir, elaborar, hipótesis, confrontar, reflexionar, argumentar y comunicar ideas.

El término *resolución de problemas* ha tomado un gran auge en los últimos tiempos, creciendo su inclusión en planes de estudio de asignaturas como Matemática, Física, Química e Informática. Sin embargo, este término ha sido usado con diversos significados y acompañó a diferentes concepciones acerca de qué es la escuela, qué es enseñar y por qué debemos enseñar ciencias. Tampoco hay una interpretación única para la palabra *problema* y lo que para un autor puede constituir un problema, puede no serlo de acuerdo con la definición de otro. A continuación, presentamos algunas definiciones de autores reconocidos en el área y adoptamos el enfoque conceptual para los capítulos que siguen.

¿Qué es un problema?

En 1965, en su libro Mathematical Discovery, Polya indica que tener un problema significa "buscar de forma conciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable en forma inmediata" "[Pol65].

Casi tres décadas después, Parra define un problema como "una realidad incompleta, una pregunta que demanda una respuesta, una pulsión, una incitación a salir de un estado de desequilibrio a otro de equilibrio". Pero agrega también: "un problema lo es en la medida en que el sujeto al que se le plantea (o que se plantea él mismo) dispone de los elementos para comprender la situación que el problema describe y no dispone de un sistema de respuestas totalmente constituido que le permita responder de manera inmediata" [Par90].

En el área de Ciencias de la Computación, Newell y Simon elaboraron en 1972 un marco teórico y un programa que simulaba el proceso de resolución de problemas de un humano. Este aporte tuvo un impacto significativo en la evolución de la psicología cognoscitiva [New72]. En este contexto, "un problema puede pensarse como una discrepancia entre un estado inicial y un estado final que constituye la meta a alcanzar". Esta concepción es central en Ciencias de la Computación, porque su evolución no ha sido producto de un

avance puramente tecnológico, sino que también está ligado a la descripción de los hechos y de los fenómenos de la mente y de la naturaleza, y la manera en que estos hechos y fenómenos se producen.

A partir de estas definiciones, el enfoque conceptual adoptado caracteriza un problema por tres elementos:

- Aceptación: El individuo o grupo acepta el problema como tal y se compromete con su resolución
- Desafío: No existe un procedimiento o método evidente que permita hallar la solución de manera directa.
- Exploración: El compromiso fuerza la exploración de nuevos procedimientos o métodos para atacar la resolución.

Un problema, ante todo, es problema para alguien. Los problemas no existen por sí mismos, aunque el que existan cuestiones sin respuesta "conocida" en una comunidad amplia, pueda sugerir que tales cuestiones constituyan problemas *per se*. Bajo esta concepción, un problema se distingue de un *ejercicio*. En un ejercicio, se busca encontrar una solución a una consigna aplicando una fórmula, un método o un algoritmo conocido. En un problema, en cambio, no resulta evidente el camino a seguir, ya que no se dispone *a priori* de una fórmula o método para aplicar. Además, puede haber caminos alternativos que permitan resolverlo.

En la práctica educativa, con frecuencia se considera problema a todo enunciado que requiera aplicar un contenido conceptual específico a una situación cercana a la realidad. Bajo la concepción adoptada en este curso, el enunciado debe presentar alguna forma de desafío para que consideremos que se trata de un problema. Aun cuando se relate una historia, si el alumno reconoce inmediatamente el algoritmo que debe utilizar, no habrá enfrentado un problema, sino un ejercicio de aplicación.

¿Qué significa un enfoque basado en resolución de problemas?

Desde la década del '80, la frase *resolución de problemas* se ha utilizado en educación con diferentes concepciones. Las siguientes son tres alternativas frecuentes, que corresponden a un *enfoque basado en la resolución de problemas*.

- (a) Aprender desde la resolución de problemas implica abordar los contenidos conceptuales de una asignatura específica a partir de problemas, probablemente cercanos a la vida cotidiana, que constituyan de alguna manera un desafío. Esta alternativa es atractiva, motivadora y puede aplicarse en diferentes asignaturas, pero puede demandar una cantidad considerable de tiempo. Con frecuencia, se plantean ejercicios para practicar y reforzar los temas presentados. Algunos pueden estar especificados a través de un enunciado que describe una aplicación para el tema presentado. Sin embargo, si la resolución va a demandar únicamente interpretar el enunciado y aplicar el procedimiento que se acaba de presentar, desaparece parte de la dificultad que distingue, en el enfoque conceptual propuesto, los ejercicios de los problemas.
- (b) Aprender sobre la resolución de problemas se refiere a aprender acerca de los procesos y estrategias cognoscitivos que aplicamos cuando estudiamos, resolvemos problemas o procesamos información. La intención es que los alumnos adquieran conciencia sobre sus procesos (percepción, atención, comprensión, memorización, comunicación) y sus estrategias cognoscitivas (ensayo, elaboración, organización, estudio), y desarrollen habilidades para controlarlos en forma consciente y deliberada. Esta concepción puede ser muy enriquecedora pero no siempre resulta motivadora para los alumnos de nivel Polimodal, que suelen considerarla demasiado abstracta y alejada de sus intereses.
- **(c) Aprender** *a* **resolver problemas** es la alternativa que se aplica en asignaturas y talleres diseñados específicamente para que los alumnos adquieran destreza en la resolución de problemas de diferentes áreas. También es habitual que los profesores de asignaturas curriculares destinen algunas clases a proponer problemas diversos a sus alumnos o planteen problemas seleccionados a aquellos alumnos que completan las tareas curriculares en menos tiempo que sus compañeros. En general, se incluyen problemas de ingenio, enigmas, acertijos y problemas de aplicación real. Con frecuencia los alumnos logran alcanzar intuitivamente soluciones para las que quizá existen métodos formales que ellos todavía desconocen.

En esta última alternativa, los problemas deben constituir un desafío, pero al mismo tiempo deben ser una meta alcanzable. En términos del concepto de la zona de desarrollo próximo de Vigotsky, la dificultad debe ser algo superior a la zona de dominio o capacidad del alumno [Vig79]. Esta situación es extremadamente enriquecedora, pero encontrar la zona de desarrollo próximo de un grupo heterogéneo puede no ser sencillo. Una opción es que algunas de las actividades se planteen con diferentes grados de dificultad, de modo que puedan adaptarse a las competencias previas de los distintos miembros del grupo.

Muchos alumnos se sienten atraídos por este tipo de propuesta, pero con frecuencia estas clases tienen fuerte componente de entretenimiento que las hace atractivas, pero poco estructuradas y sin un objetivo preciso. Cuando los grupos son heterogéneos y las estrategias cognitivas muy diversas, resulta difícil mantener un nivel de participación uniforme. El riesgo es que la resolución quede muy ligada a las capacidades naturales de cada alumno, sin que efectivamente haya una contribución para aumentarlas.

Las tres alternativas anteriores tienen sus ventajas y sus limitaciones y-no son excluyentes sino que pueden complementarse entre sí. Nuestra propuesta sigue fundamentalmente el tercer enfoque, aunque de alguna manera intenta tomar elementos de las tres concepciones.

En las materias específicas de programación de las carreras dictadas por el Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación de la UNS, el enfoque es el de enseñar a programar *desde* la resolución de problemas. Bajo esta concepción, el desarrollo de un *programa* puede pensarse como la construcción de un *modelo* de un problema real, escrito en una notación formal que pueda ser interpretada por una computadora. En este caso, la resolución de problemas es el recurso elegido para que los alumnos aprendan a programar, en el contexto de actividades motivadoras y cercanas a las aplicaciones reales [Rue89]. El mayor inconveniente de adoptar un enfoque basado en la resolución de problemas, cualquiera sea el área de conocimiento considerada, es que demanda una cantidad muy significativa de tiempo.

¿Qué factores que intervienen en el proceso de resolución de problemas?

Hasta el momento, no existe un marco explicativo completo acerca de cómo se aprende a resolver problemas. Desde las Ciencias de la Computación, Dijkstra [Dij65, Dij97] define la resolución de problemas como un proceso cognoscitivo complejo en el que se aplica el conocimiento almacenado en la memoria a corto y a largo plazo y que involucra factores de naturaleza cognoscitiva, afectiva y motivacional.

Dentro de las investigaciones vinculadas a la resolución de problemas matemáticos, el aporte de Polya [Pol45, Pol65] fue extendido por Schoenfeld [Sch83, Sch85], quien considera, no sólo las operaciones cognitivas involucradas en esta actividad, sino también las metacognitivas. Este último autor establece las siguientes cinco componentes fundamentales que determinan el comportamiento frente a la resolución de un problema. Las dificultades en la resolución de problemas se explican entonces a partir de las carencias de una o varias de estas componentes y pueden aplicarse a otras áreas de conocimiento.

El **conocimiento de base** se refiere a lo que *sabe* el individuo que enfrenta un problema. El conocimiento puede ser, por un lado, general o específico y, bajo otro punto de vista, puede ser formal, informal y hasta intuitivo. El conocimiento de base incluye los conceptos y los procedimientos que conforman los *recursos* para el proceso de resolución.

Las **estrategias heurísticas** son las operaciones mentales útiles en la resolución de problemas porque guían el comportamiento para progresar en la búsqueda de la solución. Entre las estrategias heurísticas más importantes, podemos citar la búsqueda de un problema relacionado, la elaboración de una representación gráfica, el razonamiento hacia atrás, etc.

La **metacognición** es el *control* sobre el conocimiento de base y las estrategias heurísticas aplicadas en una actividad intelectual. El control nos hace elaborar o seguir un plan, pero también descartarlo, revisarlo o abandonarlo cuando no logramos evolucionar a partir de él. El desarrollo de la metacognición es difícil, con frecuencia implica modificaciones de conducta que incluyen adquirir nuevos hábitos, pero también desaprender otros que resultan inapropiados.

Las **creencias** pueden considerarse la zona de transición entre aspectos cognitivos y afectivos. Modelan las formas en las que un individuo conceptualiza y actúa en relación a la ciencia. Desde hace años las investigaciones desde las Ciencias de la Educación destacan la importancia de los elementos afectivos en el aprendizaje y la vinculación entre la actitud de los alumnos frente a una asignatura y el éxito o fracaso que logran en el aprendizaje de la misma.

La **comunidad de práctica** ofrece el marco dentro del cual los individuos desarrollan su comprensión sobre cualquier concepto, a partir de su participación en un entorno social. En los últimos años, numerosas investigaciones en educación se centraron en el desarrollo de *ambientes de aprendizaje*. Estos trabajos consideran el aprendizaje como una actividad social y constructiva. Una de las principales características en esta línea propone el aprendizaje interactivo, como la interiorización de procesos adquiridos por interacción. Esta característica requiere diseñar cuidadosamente aquellas interacciones que favorezcan la interiorización de las estrategias, las formas de razonamiento y los conceptos que resulten relevantes.

El marco pedagógico

Gran parte de las investigaciones de los últimos años consideran el aprendizaje como una actividad social y constructiva. El constructivismo se mueve entonces desde una esfera puramente epistemológica hacia la práctica pedagógica [Carr93]. Desde esta perspectiva, el alumno no es un receptor dentro de un proceso de instrucción, sino que tiene una actitud participativa en un proceso interactivo.

El rol fundamental del docente es diseñar cuidadosamente un entorno que favorezca la adquisición de los conceptos y formas de razonamientos propuestos. Notemos que, cuando hablamos de entorno, no estamos refiriéndonos exclusivamente a las actividades, sino también a las interacciones que deberían surgir para provocar cierto tipo de situaciones. Crear un entorno interactivo para el aprendizaje puede resultar difícil por varios motivos.

En primer lugar, el docente debe decidir cuándo intervenir y qué sugerencias pueden ayudar a sus alumnos ante una situación de bloqueo, sin que su intervención los conduzca directamente a la solución. Para lograrlo, debe intentar percibir el proceso de pensamiento de los miembros del grupo mientras buscan la solución y no sólo de los individuos aislados.

En segundo lugar, es poco común que los alumnos vean a sus profesores *pensando* acerca de resolución de un problema. Con frecuencia, los docentes organizan sus clases como una exposición, en la cual presentan la solución final y de alguna manera describen cómo llegaron a ella. Aunque resulte paradójico, si los alumnos entienden rápidamente la solución propuesta, la clase puede resultar poco efectiva. Aquellos que han intentado sin éxito resolver el problema previamente, sienten cierta frustración al no haber logrado hallar la solución, que ahora surge tan fácil y naturalmente. Los que enfrentaban el problema por primera vez en ese momento, pueden quedar con la falsa impresión de que la resolución es rápida y sencilla, cuando en realidad la explicación puede haberlo sido, pero el alumno no participó en el proceso, aunque pueda entenderlo. Una situación similar se produce cuando los estudiantes trabajan en grupo: aun cuando todos terminen comprendiendo el procedimiento que los condujo a la solución, probablemente sólo algunos sean capaces de desarrollarlo de manera autónoma.

Una manera de mejorar la capacidad de resolución de problemas de los alumnos, es embarcarse con ellos en la resolución. Esta modalidad requiere de un alto nivel de improvisación en la clase y aumenta el riesgo de desorganización. Los alumnos realizan diferentes aproximaciones hacia la solución y el docente debe analizar dinámicamente cuán fructíferas pueden ser. Trabajar bajo esta modalidad requiere experiencia, confianza y demanda una cantidad considerable de tiempo.

Una alternativa es entrelazar actividades promoviendo diferentes niveles de interacción. En algunas, el docente propone un problema, seleccionado expresamente para provocar la necesidad de alguna forma de análisis o razonamiento particular, organiza la resolución y realiza sugerencias apropiadas. Luego, pueden plantearse otros problemas, de alguna manera vinculados con el anterior, pero algo más sencillos. En algunos casos la vinculación estará centrada en el conocimiento de base y en otras en las estrategias heurísticas. Los alumnos trabajan en forma individual o en grupos y luego confrontan las diferentes soluciones propuestas.

Un aspecto importante es no ordenar la presentación de problemas aumentando permanentemente el nivel de dificultad, aunque sea en forma gradual. La idea es comenzar la clase con un problema relativamente complejo, proponer luego algunos algo más sencillos y volver a plantear luego otros con mayor dificultad.

La selección de los problemas

Asumiendo un enfoque basado en la resolución de problemas, la selección de los problemas y su organización es un desafío importante, que va a depender de la concepción adoptada para este enfoque. En el diseño del material para el curso consideramos dos aspectos fundamentales:

- Permitan modelar situaciones reales que se encuadren en el contexto cercano de los alumnos.
- Provoquen un desafío cognitivo y requieran la aplicación de contenidos conceptuales previos.

El énfasis se concentra en pensar la resolución de problemas como un proceso siguiendo la propuesta de Polya [Pol65], partiendo de contenidos conceptuales de nivel Polimodal y estructurando la presentación de problemas de acuerdo con las etapas que conforman el proceso. Para cada etapa presentamos problemas que permiten enfatizar algunos aspectos que consideramos importantes para mejorar la capacidad para resolver problemas.

La sugerencia es seleccionar enunciados que permitan ilustrar la importancia de:

- Leer cuidadosamente todo el enunciado, considerando especialmente elementos como los diálogos, las imágenes y figuras, los signos de puntuación y los conectivos lógicos.
- Comprender el significado de palabras y expresiones no específicas pero de uso poco frecuente y también de aquellas vinculadas a los contenidos del área de conocimiento.
- Identificar la incógnita, los datos y restricciones explícitos e implícitos
- Descartar datos y restricciones irrelevantes.

No consideramos recomendable intentar elaborar problemas para trabajar con todas estas cuestiones simultáneamente, sino más bien que el *conjunto* de problemas abarquen todos estos aspectos.

Muchos de los problemas que presentamos fueron elaborados específicamente para el curso de nivelación *Análisis y Comprensión de Problemas*. Algunos problemas fueron adaptados de revistas de entretenimiento y libros clásicos de enigmas y acertijos lógicos, teniendo particular cuidado en no incluir problemas que requirieran una fuerte dosis de ingenio. Este tipo de problemas resultan particularmente adecuados porque son atractivos y motivadores y permiten tratar aspectos importantes vinculados a la comprensión de textos.

Varios de los problemas fueron extraídos de libros de EGB y Polimodal y adaptados para incluir palabras, expresiones y aspectos sobre los que deseábamos trabajar. Por ejemplo, incluimos datos irrelevantes, diferentes formas de expresar la incógnita, frases como "al menos un empleado", "tantas vacas como terneros", "al menos tantas niñas como niños", etc. Con el mismo criterio adaptamos varios problemas extraídos de los enunciados de las Olimpíadas Matemáticas Ñandú, disponibles en la web [oma]. La intención en la selección de estos problemas es aplicar la capacidad de comprender un texto a la interpretación de enunciados de problemas.

En varias actividades proponemos dos o más versiones, ligeramente diferentes unas de otras, para un mismo problema. La intención es destacar cómo un cambio sintáctico leve puede provocar una variación semántica fundamental. Por ejemplo, "la mitad de: 10 más 2", respecto a la "mitad de 10, más 2" o "Esteban vive con Matías y estudia Matemática" respecto a "Esteban vive con Matías, que estudia Matemática".

Para hacer explícito el objetivo de reflexionar acerca de las estrategias de resolución utilizadas, muchos enunciados incluyen una *pregunta reflexiva* que exige "razonar acerca del razonamiento". Para aprende *sobre* la resolución de problemas, es importante que esta pregunta reciba el mismo protagonismo que el hallar la solución para la incógnita del problema. Aun cuando el enunciado no incluya una pregunta reflexiva, es importante que durante la resolución se nombren explícitamente las estrategias empleadas y se comparen y discutan en grupo los distintos caminos que se siguieron hasta alcanzar la solución.

Así, aunque el énfasis de la propuesta se centra en *leer, analizar y comprender*, también destacamos la relevancia de la actividad de alguna manera complementaria: *escribir*. Un objetivo importante en la resolución va a ser lograr describir adecuadamente el proceso de resolución, a partir de la producción de un texto que refleje el procedimiento seguido.

Las especificaciones de juegos son un recurso extremadamente valioso para ilustrar situaciones muy significativas y estrategias que luego son útiles para resolver problemas en diferentes áreas de conocimiento. Por último, incluimos algunos cuentos clásicos, que involucran el planteo de un problema y establecen una interesante vinculación entre la Matemática y la Literatura. Aunque estos tipos de problemas son muy atractivos para explorar, presentamos pocos problemas de este tipo porque su implementación en el aula demanda una cantidad considerable de tiempo.

En la selección de los problemas y en la planificación de las clases, es muy importante destinar un espacio para que los alumnos reflexionen acerca de las dificultades que planteó cada problema y las estrategias de resolución empleadas. Las dificultades pueden no haber sido las mismas para todos y también es muy probable que surjan diferentes caminos a través de los cuales se halló la solución. Este tipo de actividad apunta a que los alumnos tomen conciencia acerca de sus capacidades cognitivas y aprendan a controlarlas, en un contexto de aplicación concreto. La actitud del alumno es fundamental porque de su compromiso con la propuesta depende en parte que pueda avanzar en la resolución.

La actitud del docente también es determinante. Tiene que mantener un alto nivel de coherencia entre su acción y su discurso. Cualquier recomendación tendrá efecto en la medida en que sea consistente con la manera de actuar de quien la realiza. Esto se puede llevar a la práctica de dos maneras: esforzándose en hacer lo que se dice o evitando decir lo que no estamos seguros de poder llevar a la práctica [Huertas 03]. Es

fundamental que el docente realice sugerencias y propuestas que realmente aplique él mismo porque las considera efectivas.

La reflexión acerca de los errores cometidos puede contribuir a mejorar la capacidad de resolución de problemas de los alumnos. Evidentemente, que el profesor cometa errores frecuentes puede tener otras consecuencias no deseables, de modo que es importante crear la situación de error de alguna otra manera. Por ejemplo, en el contexto de resaltar la trascendencia verificar la solución de un problema, para detectar y corregir errores en la interpretación del enunciado.

En cualquier caso, la reflexión acerca del error mejora la interpretación el problema, no sólo de quienes lo cometieron, sino probablemente de otros miembros del grupo. Es fundamental que el clima sea agradable y la interacción armoniosa, características que son difíciles de lograr luego de una evaluación real.

Conclusiones

La resolución de problemas es una actividad que requiere tiempo y esfuerzo, pero al mismo tiempo puede resultar una experiencia placentera y motivadora. Resolver un problema tiene algo de descubrimiento, aumenta el conocimiento, aporta nuevos puntos de vista y mejora la capacidad para resolver otros problemas en el futuro.

La resolución de un problema requiere aplicar y vincular conocimientos previos, probablemente de áreas diferentes, buscando nuevas relaciones. El curso Análisis y Comprensión de problemas se busca "provocar" formas de razonamiento que contribuyan al desarrollo de las capacidades cognitivas de los alumnos y mejoren sus oportunidades de éxito en el nivel superior.

Bibliografía

[Aus88] Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, H. Psicología cognitiva: Un punto de vista cognoscitivo. Méjico. Trillas. (1988)

[Car93] Carretero Mario, Constructivismo y Educación. Aique, (1993).

[Dij65] Dijkstra, E. Programming Considered as a Human Activity. Proceedings of the IFIP Congress (1965)

[Dij97] Dijkstra, E. A Discipline of Programming. Prentice Hall (1997)

[Dud95] Dudeney, H. Los gatos del hechicero y nuevas diversiones matemáticas. Juegos & Co. Zugarto Ediciones. (1995)

[Gar92] Gardner, M. *Inspiración ¡Ajá!* Editorial Labor España (1992)

[Hof95] Hofstadter, D. & Fluid Analogies Research Group Fluid Concepts and Creative Analogies: Computer Models of the Fundamental Mechanisms of Thought Basic Books. EEUU (1995)

[Hue03] Huertas, J. Motivación y Aprendizaje FLACSO (2003)

[Mur97] Murphy E. Constructivism: From Philosophy to Practice (1997)

[New72] Newell, A., & Simon, H. A. Human problem solving. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall. (1972).

[Oma] Olimpíada Matemática Ñandú www.oma.org.ar

[Pap81] Papert, S. Desafio a la mente. Computadoras y Educación. Galápago. Argentina.(1981)

[Par90] Parra, B. Dos concepciones de resolución de problemas, Revista Educación Matemática, vol. 2, núm. 3, pp. 22-31 (diciembre 1990)

[Pol45] Polya, G. How To Solve It: A New Aspect of Mathematical Method, Princeton University Press, 1945,1957,1973.

[Pol65] Polya, G. Mathematical Discovery: On Understandig, Learning and Teaching Problem Solving. John Wiley & Sons. (1965)

[Rue89] Rueda, S., Castro, S. & Zanconi, M. Resolución de Problemas y Algoritmos. Notas del curso. Universidad Nacional del Sur. Argentina (1989)

[Rue02] Rueda, S. & García, A. Análisis y Comprensión de Problemas: Fundamentos, Problemas Resueltos y Problemas Propuestos. Notas del curso de nivelación. Universidad Nacional del Sur. Argentina (2002)

[Sch83] Schoenfeld, A. *Ideas y tendencias en la Resolución de Problemas* en el libro "La enseñanza de la matemática a debate". (pp. 7-12). Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid.. (1983).

[Sch85] Schoenfeld, A. Sugerencias para la enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos en el libro "La enseñanza de la matemática a debate". (pp.13-47). Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid. (1985).

[Smu78] Smullyan R. ¿Cómo se llama este libro? El enigma de Drácula y otros pasatiempos lógicos. Catedra. Colección Teorema España (1978)

[Tah76] Tahan, M. El hombre que calculaba. Ediciones Petronio S.A. España (1976)

[Vig79] Vigostky, L. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona. Crítica. (1979)

DESARROLLO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO PARA LA ENSEÑANZA DE LA FOTOSÍNTESIS

Autores

Marcela Daniele – Sandra E. Angeli – Daniela B. Solivellas – Gladys Mori – Cecilia Greco – Daniel Romero - Mauricio Pautasso - Edgardo Jofre - Sonia Fischer

Universidad Nacional de Río Cuarto Facultad Cs. Exactas, Fco-Qcas y Naturales Te: (0358) 4676226/235. Fax: (0358) 4676530 marcela@dc.exa.unrc.edu.ar

Resumen

Este proyecto parte del desafío de pensar nuevas formas de acceso al conocimiento, y consolidar el uso de la informática en propuestas que planteen distintas concepciones sobre la enseñanza y sobre el rol del docente y el alumno en el contexto áulico. Las ciencias biológicas han progresado rápidamente, y este enorme crecimiento, junto con los cambios producidos, constituyen un reto para los docentes, que deben orientar la construcción de los conocimientos esenciales. Se trata de enriquecer el pensamiento del estudiante y de cultivar en él habilidades y aptitudes para descubrir y usar los conocimientos biológicos, que son clásicamente difíciles para el alumnado por su nivel de abstracción. Es así como surge la ilea de crear un "software educativo" como herramienta auxiliar para facilitar la comprensión de estos temas, de manera amena, a través de distintas actividades que incluyan simulaciones, animaciones, preguntas y ejercicios. En particular se trabajará en el tema "Transferencia de energía en los seres vivos", abordado en los primeros años de las carreras universitarias que incluyen la enseñanza de las ciencias biológicas. La utilización de elementos tecnológicos hará posible que nuevas estrategias didácticas enriquezcan los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Introducción

La docencia *tradicional* implica "dar clase", preocupándose principalmente en el desarrollo de los contenidos del programa, utilizando un lenguaje apropiado para lograr el entendimiento del tema por parte de los alumnos. Si bien no siempre son clases totalmente expositivas, se llega, en definitiva, a una *transmisión* de los conocimientos.

En este marco, comprendemos que el aprendizaje es un proceso que se construye en forma activa. En este proceso están implicados recíprocamente un sujeto que conoce, un contenido a aprender y la intervención o andamiaje de agentes mediadores. Estos agentes son personas en el caso del docente y los compañeros de aula, y las tecnologías de representación y comunicación, como la computadora y sus distintas aplicaciones de software y hardware. Pensando al aula como un espacio social, es relevante señalar algunos aspectos relacionados con la comunicación educativa. En este sentido las nuevas corrientes pedagógicas proponen reemplazar la comunicación vertical emisordocente/receptor-alumno, por alternativas en las cuales la información circule de receptores a emisores y viceversa y entre receptores. Esto mejoraría el proceso de comunicación educativa permitiendo una mayor participación y retroalimentación por parte del alumno (Creel,1991).

Las **ciencias biológicas** han progresado rápidamente, y este enorme crecimiento, junto con los cambios producidos, constituyen un reto para los docentes, que deben proporcionar los conocimientos esenciales, y anexar los descubrimientos, sin transformar una asignatura en un agobio. Es necesario reconsiderar lo que es esencial y el modo más perfecto de presentarlo para su comprensión. Se trata de enriquecer el pensamiento del estudiante y de cultivar en él habilidades y aptitudes para descubrir y usar los conocimientos biológicos. Perkins (1995) habla de un aprendizaje reflexivo, en donde predomine el pensamiento y no sólo la memoria. El aprendizaje es una consecuencia del pensamiento. Sólo es posible retener, comprender y usar activamente el

conocimiento mediante experiencias de aprendizaje en las que los alumnos reflexionan sobre lo que están aprendiendo y con lo que están aprendiendo (Perkins, 1995).

La guía docente debe ser tal que permita al estudiante construir los conocimientos en forma de red, relacionándolos sin dejar conceptos aislados, creando cada alumno su propia imagen integradora. Y aquí tocamos un tema de importancia en el estudio de la Biología: es imprescindible la formación de imágenes mentales, fundamentalmente en temas abstractos como los del mundo microscópico. La experiencia ha demostrado que cuando el alumno "no ve" ciertos conceptos, no logra interiorizarlos, y es por ello necesario "hacerlos concretos" de alguna manera.

Debemos reflexionar sobre las implicancias de la incorporación de la tecnología informática en el ámbito educativo. En este sentido, y coincidiendo con Sánchez Ilabaca (1992), creemos que "la educación en general necesita de un cambio. Un cambio educativo, reciclaje, renovación, repensamiento, rejuvenecimiento, reencantamiento o bien, metamorfosis. La educación de fines del siglo XX es una educación que carece de respuestas coherentes y constructivas a la demanda por poner al día los conocimientos, por adaptación, aceptación y participación activa al continuo cambio".

Un **software educativo** es todo programa para computadora que se desarrolla con la finalidad específica de ser utilizado como recurso didáctico en procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Los primeros intentos de desarrollo de software educativo se sitúan al final de la década del 60 con la aparición de los sistemas de instrucción programada, pero el verdadero auge se dio en la década del 80. En primera instancia con la producción de beguajes para el aprendizaje, luego con el desarrollo de herramientas de autor para la producción de software educativo y ya más específicamente con la elaboración de programas tutoriales, de ejercitación y práctica, de cálculo, y de simulación.

Desde sus inicios y a través de los años se han ido incrementando las entidades encargadas del desarrollo de software educativo. En algunos casos, han sido editoriales de libros reconocidos las que han producido software de este tipo y en este último tiempo han ido surgiendo editoriales especializadas en el desarrollo de este tipo de productos. En la actualidad es posible encontrar en la Web, gran variedad de software educativo desarrollados por aficionados con algunos conocimientos en el área, siendo esta una producción menos profesional.

En cuanto al proceso de desarrollo de software educativo en si mismo, se ha realizado de manera desorganizada y poco documentada, por lo que la bibliografía en relación a la temática no es mucha y por lo general se reduce al relato de experiencias aisladas. Coincidiendo con Cataldi (2000), si consideramos el aumento exponencial que sufrirá el desarrollo de software educativo en los próximos años "surge la necesidad de lograr una metodología disciplinada para su desarrollo, mediante los métodos, procedimientos y herramientas, que provee la ingeniería de software para construir programas educativos de calidad."

En este sentido y "desde una perspectiva disciplinar, se asume el estado del arte del área de desarrollo de software educativo como un campo en constitución" (Paoloni, P. y Solivellas, D. 2003).

Según lo expresado por Squires y McDougall (1997) "se ha descubierto que, como consecuencia de muchas actividades emprendidas cuando se utiliza software educativo, los estudiantes pueden responsabilizarse más de su propio aprendizaje que en otros casos". A su vez, se ha observado que la utilización de estos recursos tiene implicancias en el clima de la clase y "ayuda a crear ambientes enriquecidos de aprendizaje y favorece el aprendizaje significativo". (Ruiz y Vallejo, 2004)

Self (citado en Squires, D.; A. McDougall.1997) hace aportes en relación a las funciones que puede cumplir un software educativo en una situación de enseñanza y de aprendizaje, al expresar que promueven la motivación, aportan estímulos nuevos, activan la respuesta del alumno, proporcionan información, estimulan la práctica, establecen la sucesión de aprendizajes y proporcionan recursos.

De acuerdo a los resultados del estudio realizado por Kulik y Cohen (citados en Sanchez Ilabaca, J.,1992) en torno al empleo de programas educativos en el ámbito universitario, podemos decir que el uso de software educativo favorece el desarrollo de actitudes positivas de los alumnos tanto hacia el área de conocimiento específica como hacia el uso de las computadoras.

El desarrollo y la aplicación de un software educativo se enmarca en el ámbito de la Informática Educativa, entendiéndola como "una disciplina que se encarga de estudiar las posibles maneras de aplicar, desarrollar y evaluar recursos informáticos en la práctica educativa, incluyendo conceptos teóricos y prácticos referidos a las Cs. de la Educación y a la Informática, definiendo así una zona de interrelación entre ambas" (Angeli, S. y otros, 2003).

En este trabajo proponemos desarrollar un Software Educativo para ser usado como herramienta auxiliar en la enseñanza de la Fotosíntesis, que por su nivel de abstracción es de difícil comprensión para el alumnado. Este software abordará el tema de manera amena, a través de distintas actividades que incluyan simulaciones, animaciones, preguntas y ejercicios.

Para el desarrollo de este proyecto, conformamos un equipo interdisciplinario que involucra a especialistas del área de las ciencias biológicas; desarrolladores de software; del área de la informática educativa; del área de la pedagogía y del área de diseño gráfico.

El presente trabajo se enmarca en un Proyecto (Mori, G y otros, 2004), presentado y aprobado en la Convocatoria TIC's, Tecnología de la Información y las Comunicaciones (Programa Convenio con el Ministerio de Educación, a través de la Secretaría de Ciencia y técnica de la Nación)

Objetivos del Provecto

Objetivo General

Desarrollar un software educativo para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en las Ciencias Biológicas, particularmente en el tema "Transferencia de energía en los seres vivos".

Objetivos Particulares

- Favorecer la interacción entre docentes de diferentes áreas de conocimiento, en particular, de la Informática, de las Ciencias Biológicas y del área Pedagógico-Didáctica.
- Analizar las herramientas y estrategias tradicionalmente utilizadas para la enseñanza y el aprendizaje de la temática propuesta.
- Desarrollar y evaluar la incorporación de estrategias alternativas para la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Biológicas en la educación media y superior.
- Promover el uso de herramientas informáticas para la enseñanza de las Ciencias Biológicas en nuestra Universidad.
- Propiciar situaciones de aprendizaje significativo en torno a temas de difícil comprensión en las Ciencias Biológicas.
- Analizar el impacto del uso de la metodología de desarrollo de software Proceso Unificado y el lenguaje de modelado UML, en el desarrollo de software educativo.
- Investigar y seleccionar herramientas de software de libre distribución apropiadas para desarrollar un software educativo.
- Favorecer la formación de recursos humanos en el área de Informática Educativa.

Desarrollo de la Propuesta

Para el logro de este proyecto hemos definido y planificado una estructura de trabajo que favorezca la integración interdisciplinaria entre los miembros del proyecto. Para ello, nos reunimos semanalmente y trabajamos, en primera instancia, la definición del problema, donde bs expertos en contenido deben comunicar al resto del equipo la metodología que actualmente utilizan para enseñar en el aula los contenidos del tema bajo estudio. Además, investigamos y analizamos las

asignaturas de las diferentes carreras de nuestra Universidad en la que se dicta el tema. A su vez, los especialistas en Informática Educativa deben asesorar al resto del equipo en cuanto a las características generales de un software educativo como así también las potencialidades y limitaciones de su uso en el aula.

Paralelamente, los especialistas del área de ingeniería de software seleccionan la metodología para el desarrollo del software educativo, llamada el *Proceso Unificado* (Rational Unified Process, 2003), (Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. 1999), que permite realizar un desarrollo orientado y controlado hacia un software de calidad. Además, dado que es muy importante documentar todas las decisiones tomadas en cada una de las etapas del desarrollo del software, se utiliza un lenguaje de modelado denominado UML (Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. 1999), que permite lograr un entendimiento más preciso entre todos los integrantes del proyecto, acompañado de descripciones en lenguaje natural cuando fuere necesario.

La metodología elegida para desarrollar el software sugiere una serie de etapas que deben ser iterativa e incrementalmente completadas hasta lograr el producto final.

Basados en la metodología seleccionada, y luego de que el tema es comprendido por todos, se procede a definir y estudiar las funcionalidades que deberá contener el software educativo para favorecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje del tema fotosíntesis. A partir de aquí el equipo de trabajo divide tareas de acuerdo al área de su incumbencia y avanza en el proyecto de manera integral, es decir, coordinando las tareas en subgrupos de trabajo de acuerdo a las mismas. Por ejemplo, para la construcción de los prototipos de las interfaces del software, se reúnen el diseñador gráfico junto con los especialistas en Informática Educativa. Para refinar las funcionalidades del software, trabajan en conjunto los expertos en contenido, en informática educativa y los ingenieros de software, contando a su vez con asesoramiento pedagógico, todo ello a los fines de lograr una adecuada selección y organización de contenidos, un buen nivel de interacción y un diseño amigable.

Una vez que los requerimientos son comprendidos por todo el grupo, éstos serán refinados y estructurados de manera que faciliten su mantenimiento y ayuden a estructurar todo el sistema. Se deben documentar los requerimientos de manera que todo el grupo de proyecto los entienda.

Además, se determinan los requerimientos no funcionales, tales como el lenguaje de programación, manejadores de base de datos, Sistema Operativo, componentes de reuso, distribución y concurrencia, tecnologías de interface-usuario. Uno de los criterios de selección de las herramientas que se usan para la implementación es que sean de libre distribución.

Para realizar las pruebas del producto, se selecciona un grupo de personas, algunas del equipo de trabajo y otras externas al proyecto, para realizar las pruebas necesarias al sistema, para asegurar que está correctamente diseñado e implementado, y que responde al propósito con el que se lo concibió. Para su aplicación definimos un Plan de Prueba, el que describe estrategias, recursos y planificación de la prueba, el tipo de pruebas y sus objetivos, el nivel de cobertura y el porcentaje que debería obtenerse con un resultado específico. Se definen los casos de prueba que especifican qué probar en el sistema y los procedimientos de prueba.

Equipo de Trabajo

Especialista en Contenidos: Gladys Mori, Cecilia Greco, Edgardo Jofre, Sonia Fischer

Área de Informática Educativa: Daniela Solivellas, Sandra Angeli

Asesora Pedagógica: **Azucena Alija** Diseñador Gráfico: **Nelson Nusbaum**

Ingenieros de Software y Programadores: Marcela Daniele, Daniel Romero, Mauricio Pautaos

Conclusiones y Trabajo Futuro

En función de lo realizado hasta el momento podemos decir que si bien el trabajo en equipos interdisciplinarios es complejo, resulta de mucha riqueza para este tipo de proyectos.

En cuanto al nivel de desarrollo alcanzado, se ha avanzado en definición del problema y en la identificación de algunos requerimientos, a la vez que se ha construido un prototipo como fruto del estudio de las herramientas informáticas a utilizar. Considerando que la ejecución de este proyecto se inició en agosto de 2004, se prevé completar una primera versión del software educativo para fines del 2005.

Este proyecto es de particular interés para docentes que abordan el tema "Fotosíntesis" en su asignatura, pero la perspectiva futura es extender el desarrollo de software educativo para otros temas básicos de dificil comprensión por el alumnado en el ámbito de las Ciencias.

Bibliografía

- Angeli, S.; D. Solivellas; E. Cerdá; A. Moyetta; G. Schwartz; J. Guazzone; A. Ferreira. (2003) Proyecto de Investigación: Modelos de aplicación de la Informática en los centros educativos. UNRC
- ➤ Cataldi, Z. (2000). Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo. tesis de Magíster en Informática. Facultad de Informática. UNLP.
- Coll, C. (1990). Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Buenos Aires. Paidós.
- ➤ Creel, C. (1991). El salón de clases desde el punto de vista de la comunicación. Revista Perfiles Educativos . pp 36-46. CISE-UNAM. México
- Galloso, M; N. Vallejo. (2004) TIC en el aula: software educativos. N3M Formación y Multimedia. Sevilla. España
- ➤ Gibaja, R. (1982). Aprendizaje e instrucción. Desarrollos actuales de la psicología educacional. Revista de la Universidad Nacional de Río Cuarto, 2 (2): 165-196.
- Giroux, H. En: Castellis, M., Flecha, R., Freire, P, Giroux, H, Macedo, D., Willis, P. (1994)."Nuevas perspectivas críticas en Educación". Paidós, Ecuador.
- ➤ Grady Booch, James Rumbaugh, Ivar Jacobson. (1999). "The Unified Modeling Language". Addison Wesley.
- ➤ Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh. (1999). "The Unified Software Development Process". Addison Wesley.
- ➤ Mori G., C. Greco, D. Solivellas, M. Daniele, S. Angeli, D. Romero, S. Fischer, E. Jofre, A. Alija, N. Nusbaum. (2004). Desarrollo de un Software Educativo para Facilitar la Comprensión de Temas Básicos Relevantes de las Ciencias Biológicas. Proyecto Aprobado por Secretaría de Ciencia y Técnica. Universidad Nacional de Río Cuarto. Nº Res. 396/04 (15/06/2004)
- ➤ Mori, G. y Grosso, M. (1998). "El alumno y el docente universitarios del fin del milenio". Trabajo final de la Especialización en Docencia Universitaria.
- ➤ Paoloni, P.; D. Solivellas. (2003) Taller de construcción de software educativo: una propuesta de Innovación. Serie Cuadernos Virtuales. CD Número 1. Reflexiones y propuestas sobre la educación superior actual. Secretaría Académica de la Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Perkins, D. (1995). "La escuela inteligente". Barcelona. Gedisa.
- ➤ Purves, W., Sadava, D., Orians, G., Heller, C. (2001). Vida, La ciencia de la Biología. Sexta edición. Editorial Médica panamericana.
- Rational Unified Process (2003) http://www.rational.com/rup/
- Sanchez Ilabaca, J. (1992). Informática educativa. Editorial Universitaria. Chile.
- Solomon, E., Berg, L., Martin, D., Villee, C. (1998). "Biología de Ville". Cuarta edición. McGraw-Hill Interamericana.
- Squires, D.; A. McDougall. (1997) Cómo elegir y utilizar software educativo. Ediciones Morata. España.

FACTORES QUE INCIDEN EN LA INTEGRACIÓN DE LA INFORMÁTICA EN LAS ESCUELAS PRIMARIAS: LA CAPACITACIÓN DOCENTE

Autores

Daniela B. Solivellas - Sandra E. Angeli - Gladys Schwartz - Adriana M. Moyetta - Ernesto P. Cerdá - Ariel Ferreira - Jorge O. Guazzone

Depto. de Computación - Fac. Cs. Exactas Físico Químicas y Naturales
Universidad Nacional de Río Cuarto
Tel. (0358)4676235 - Fax: (0358) 4676530
Email: dsolivellas@exa.unrc.edu.ar

Resumen

El presente trabajo tiene por finalidad dar a conocer algunos resultados parciales obtenidos en el marco del proyecto de investigación "Modelos de aplicación de la Informática en Centros Educativos", aprobado y subsidiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UNRC.

El mencionado proyecto parte desde el supuesto de que la mayoría de los centros educativos de nivel primario de la región central del país, en general, no integra la informática atendiendo a las dimensiones político-educativa, sociocultural, socioeconómico-institucional y de su contexto comunitario, desaprovechando así el potencial que la computadora tiene para favorecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

En este sentido, es que se comenzaron a analizar algunos de los factores que consideramos intervienen en todo proceso de integración de la Informática al ámbito educativo y en particular, en este trabajo, se explicita un análisis de las relaciones observadas entre el tipo de capacitación sobre informática que poseen los docentes de los centros educativos bajo estudio y el nivel de uso e integración pedagógica que se hace de la computadora en dichos centros.

A continuación, se presenta una contextualización del proyecto de investigación y la metodología de trabajo adoptada en el marco del mismo, algunas posturas relacionadas con el tema y a luz de las cuales se realiza el análisis, los ejes en torno a los cuales se agrupan los casos y algunas conclusiones al respecto.

Contextualización

A pesar de las potencialidades que la computadora posee para: el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas; la estimulación de la capacidad creadora y de investigación; el favorecimiento de la autorregulación en los procesos de aprendizaje; la variedad de representaciones de la información que permiten contemplar la diversidad; la potenciación del poder de observación, de expresión y de comunicación, entre otras, su incorporación en muchos Centros Educativos de la ciudad de Río Cuarto y región, en general se ha realizado sin contar con una propuesta integral, y sin una capacitación y un asesoramiento del personal docente por especialistas en Informática Educativa.

A los fines de que la Informática sirva como una herramienta más para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, creemos que es de vital importancia realizar una utilización de los recursos informáticos atendiendo por un lado, a la realidad sociocultural en la cual el Centro Educativo se encuentra inmerso y por otro, propiciando la integración con otras áreas de conocimiento. Es por ello entonces, que se hace necesario contar con espacios y tiempos de planificación, sumado a la formación de los docentes y al asesoramiento de profesionales del área de informática educativa dispuestos a trabajar de manera interdisciplinaria.

En razón de lo antes mencionado, se considera necesario la especificación de "modelos" que tengan en cuenta particularidades de los Centros Educativos en pos de la incorporación de la Informática como herramienta pedagógica. Estos modelos estarán definidos por un conjunto de factores o

condiciones que tienen que ver con características institucionales, culturales, sociales y económicas de los centros, aspirando a que cada Centro Educativo pueda utilizar el modelo con el cual se vea identificado, para la incorporación y utilización de la Informática.

En razón de ello, este equipo de investigación se propuso: analizar la política referida a Informática Educativa, y su aplicación en nuestro país y en la región de influencia de la Universidad; definir modelos de aplicación de la Informática como herramienta didáctica para el desarrollo de contenidos y actividades prácticas del currículum escolar, que sean adecuados a las características institucionales de los centros en el nivel primario, intentando contribuir a la correcta utilización de la computadora como herramienta mediadora en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la escuela primaria.

Por los propósitos que se plantean y por enfatizar el trabajo con el docente, la forma de trabajo se inscribe en un modelo metodológico cualitativo en colaboración, entendiendo por modelo metodológico en colaboración aquel que implica a investigadores y prácticos en un proceso de investigación y desarrollo interactivo manteniendo la integridad natural del contexto. En este marco es que se seleccionó un grupo de escuelas de la ciudad y región que contaran con recursos informáticos, teniendo en cuenta su ubicación, sus características socio- culturales, y de manera tal que se pudiera contar con una muestra representativa de la situación a estudiar. A partir de ello, se realizaron visitas a los centros educativos para entrevistar a los directivos y las personas responsables de los laboratorios y hacer un relevamiento de los recursos disponibles. Del procesamiento y análisis de la información recabada surgen los resultados que se presentan en esta ponencia.

Algunas perspectivas

Creemos que la integración de la Informática al ámbito educativo es un proceso gradual, que el aprovechamiento pedagógico que se pueda hacer de la misma se ve condicionado por distintos factores, entre los que podemos mencionar: el planeamiento estratégico situacional, la normativa vigente, la capacitación de los docentes y directivos, la presencia de un docente como responsable del área de Informática, el tipo de uso y actividades que se propongan, la administración y gestión que se hace de los recursos en la institución, el mantenimiento técnico de los laboratorios.

A su vez, la realidad nos ha mostrado a través de los tiempos que el éxito o fracaso de cualquier experiencia de integración de la informática en el ámbito educativo, depende mayormente entre otras cosas, de la formación que posean los docentes que participan de la misma.

En relación a lo anterior, y al parecer siendo consciente de esto, el Gobierno Nacional ha elaborado algunos documentos que incluyen consideraciones al respecto. Por ejemplo, en el Marco General de Acciones para la Transformación Educativa del programa Aplicación de la Ley Federal de Educación "Más y mejor Educación para todos" 1993-1995, bajo el título Nuevos modelos institucionales pedagógicos, se menciona en el apartado B.2.2 lo siguiente:

"Utilización de la Informática en la Educación. Las necesidades del mundo actual enfrenta a la educación con el requerimiento de incorporar de manera efectiva las nuevas tecnologías, para su aprovechamiento real en el campo de la educación. Los nuevos modelos institucionales deben incorporar Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC), Utilización Pedagógica de la Informática (UPI) y medios audiovisuales(MAV). Estas deben también incluirse en la formación docente inicial y continua y en la formación en servicio como proceso de capacitación, especialmente para docentes que tienen o recibirán equipamiento informático. Se trabaja también para lograr acuerdos acerca de la necesidad y utilidad de proyectos de Utilización Pedagógica de la Informática. También se deben desarrollar la televisión y los medios audiovisuales educativos".

Sin embargo, no son muchas las propuestas de capacitación en Informática Educativa organizadas por el gobierno que han existido hasta el momento, y que hayan permitido un avance cualitativo en el uso pedagógico de la Informática en los centros educativos de nivel primario de la provincia,

encontrándonos frecuentemente con muchas escuelas que a pesar de contar con importantes laboratorios de informática montados, no logran aprovechar su potencial para enriquecer significativamente los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Análisis

En el marco de lo antes mencionado ahora plantearemos una síntesis de las regularidades que surgen de los casos observados, organizándolos en torno a los siguientes ejes: la presencia o no de un docente de informática en la institución, el tipo de formación en Informática Educativa que posee este y el resto de los docentes de la escuela, los propósitos con los que se piensa la integración de la informática en la institución y el tipo de actividades que se realizan utilizando la informática en la misma.

En relación al primer eje mencionado, se pudo observar que a pesar que desde la legislación provincial no está prevista la figura de docente de informática en las instituciones de nivel primario de las 13 escuelas analizadas, 9 cuentan con una persona responsable en el laboratorio de computación cuya remuneración está a cargo por lo general de las asociaciones cooperadoras.

Estos 9 casos se pueden agrupar según la formación del responsable en: 4 que son docentes de grado de los cuales 2 han realizado algunos cursos de uso instrumental de la computadora y los otros 2 un Profesorado en Informática; 1 que es un profesional con algunos cursos de uso instrumental de la computadora; y en los 4 casos restantes son Analistas en Computación o Sistemas que además han realizado un Profesorado en Informática (de los cuales 3 han sido en institutos terciarios). En cuanto a la formación en informática de los docentes de grado de estas 9 instituciones se puede observar que en solo 1 institución todos los maestros conjuntamente han participado de una propuesta de capacitación en el uso de herramientas y software educativo desarrollada por un oferente privado. De los 8 casos restantes en 2 no se pudo obtener información al respecto y las otras 6 instituciones cuentan con algunos docentes que han participado de este tipo de capacitaciones de manera particular.

En relación al propósito que persiguen estas 9 instituciones al incorporar la informática, a partir de las respuestas de los docentes de informática y de los directivos referidas al tema y sobre la forma de trabajo, se puede inferir que en 6 escuelas el objetivo principal es que los alumnos conozcan la computadora y aprendan a usar herramientas de uso profesional. Los restantes 3 casos se pueden dividir en: 1 institución en la que se espera que los alumnos aprendan a usar herramientas y que puedan resolver distintas situaciones con ellas; 1 que además de lo anterior plantea que los alumnos puedan acercarse al conocimiento usando software educativo específico; y otra en donde el docente de informática no pudo especificar su objetivo pero que se infiere por lo que dice respecto de su accionar que propicia un uso más instrumental.

En cuanto a las actividades con recursos informáticos que se realizan en estas 9 instituciones hemos podido observar lo siguiente: en 2 casos, es el docente de informática solo es el que diseña y planifica actividades en función de los contenidos que está trabajando el docente de grado y las implementa con los alumnos; mientras que en los 7 casos restantes todos dicen trabajar conjuntamente con los docentes de grado, siendo en 5 escuelas de éstas, el docente de grado quien sugiere actividades que incorporen el uso de la computadora y en los dos restantes el docente de informática quien las elige. En relación al tipo de actividades que se realizan se puede apreciar que, en los 9 casos los docentes mencionan la utilización de diferentes herramientas de uso profesional para la implementación de actividades, siendo el procesador de textos la más elegida. Tan solo en 3 de esos casos se menciona además el uso de software educativo. Y en referencia a las áreas curriculares con las que se realizan actividades de vinculación se puede apreciar que Lengua (4 casos) y Matemática (3 casos) son las más elegidas.

Hasta aquí hemos analizado, en relación a los ejes planteados inicialmente, lo que se observó en el caso de 9 escuelas que contaban con una persona responsable del área de informática. A

continuación, analizaremos lo que sucede en los 4 casos restantes donde no se cuenta con una persona responsable de esa área en las escuelas.

En cuanto a la formación en informática de los docentes de grado de estas 4 instituciones se puede observar, que en 3 instituciones todos los maestros conjuntamente han participado de una propuesta de capacitación, orientada al uso básico del laboratorio (encendido y apagado de equipos, acceso a la red) realizada por el Ministerio de Educación en el momento en que fue montado el laboratorio. Además en 2 de esos casos recibieron formación sobre el uso del software educativo que venía instalado en los equipos. Respecto de la participación en propuestas de capacitación de manera particular, se puede apreciar que en tres de las escuelas los docentes se han capacitado, correspondiendo dos de esos casos a los ya mencionados.

En relación al propósito que persiguen estas 4 instituciones al incorporar la informática, se puede inferir que en 1 escuela el objetivo principal es que los alumnos conozcan la computadora y aprendan a usar herramientas de uso profesional. Los restantes 3 casos se pueden dividir en: 1 en el que se espera que los alumnos aprendan a usar herramientas y que puedan resolver distintas situaciones con ellas; y 2 en los que se plantea que los alumnos puedan resolver distintas situaciones con esas herramientas y además puedan acercarse al conocimiento usando software educativo específico.

En cuanto a las actividades con recursos informáticos que se realizan en estas 4 instituciones hemos podido observar que en todas se realizan actividades que trabajan contenidos de otras áreas curriculares, llegando en 3 de esos casos a elaborarse algunos proyectos de incorporación de la informática. En relación al tipo de actividades que se realizan se puede apreciar nuevamente que, en los 4 casos se menciona la utilización de herramientas de uso profesional para la implementación de actividades, siendo el procesador de textos el único elegido. Además, en 3 de los 4 casos analizados se menciona el uso de software educativo. Y en referencia a las áreas curriculares con las que se realizan actividades de vinculación se puede apreciar que Lengua (4 casos) y Matemática (3 casos) son las más elegidas.

Es válido destacar, que de estos 4 casos analizados en 3 se mencionó que en algún momento contaron con una persona responsable del laboratorio, coincidiendo todos también en decir que el nivel de utilización y aprovechamiento del mismo había sido mayor en ese entonces.

Conclusiones

Teniendo en cuenta los casos analizados anteriormente y a modo de cierre es posible realizar las siguientes apreciaciones:

- Es evidente que la presencia de una persona en las escuelas que se haga cargo del área de informática, independientemente de la formación que posea, es fundamental para lograr que los recursos informáticos sean utilizados generando igualdad de oportunidades en el acceso a esta tecnología, y evitando que con el tiempo los laboratorios de computación se constituyan en un inversión inútil del estado, sobre todo si consideramos que de las 13 escuelas analizadas sólo las 9 que poseen un responsable están haciendo un uso sistemático y continuado de los recursos.
- Es factible que exista una relación entre el grado y tipo de capacitación en informática de los docentes de grado y la posibilidad de propiciar en los centros educativos el uso de la computadora como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje y no tan solo como objeto de estudio, más aún si tenemos en cuenta que de las 5 escuelas estudiadas que tienen esto como propósito, en 4 algunos de sus docentes han realizado capacitaciones de manera particular sobre el uso de herramientas y en 3 de ellas, en algún momento se han organizado instancias de formación en el uso del laboratorio para todo su personal.
- También se puede observar una relación entre el grado y tipo de capacitación en informática de los docentes de grado y la participación que se logra de ellos en la

- elaboración de propuestas de vinculación de la informática con distintas áreas curriculares, sobre todo si consideramos que aunque en los 13 casos estudiados se realizan este tipo de actividades, en 9 escuelas la iniciativa en relación a qué actividad realizar es de los docentes de grado y de esas 9 son 8 las que poseen docente con conocimientos de computación. Además, siendo en 3 de esos casos en los que se dice haber elaborado proyectos de integración y de los cuales 2 corresponden a las instituciones en la que se presume que los docentes tiene un mayor nivel de capacitación.
- Parece ser que en los casos en donde son docentes de grado los que están a cargo del laboratorio o cuando no existe una persona responsable y son algunos de ellos los que van con sus alumnos al laboratorio, es cuando con mayor frecuencia se utiliza software educativo para la realización de actividades, pudiendo observarse esto en 3 de 4 cuatro escuelas que no poseen docente de informática y en 3 de 4 que si los poseen y cuya formación inicial es de docente de nivel primario. Creemos que esto podría deberse a que resulta más fácil usar software educativo para los docentes que no tienen tanto dominio de la computadora.
- No quedan dudas que el uso didáctico de distintas herramientas profesionales en el ámbito educativo es una realidad, siendo el procesador de texto el utilizado en 11 casos de los 13 estudiados, observándose a su vez que la incorporación de otras herramientas se da mayoritariamente en los casos donde existe un docente responsable del laboratorio con una formación inicial más específica en informática (4 casos).
- Se observa un mayor uso de la computadora para la realización de actividades en las áreas de Lengua (8 casos) y Matemática (7), siendo una mayor incorporación del uso de la computadora en otras áreas curriculares un desafío a enfrentar conjuntamente por los docentes de grado y los responsables del área de informática.
- Si bien es absolutamente necesaria la capacitación de los docentes de grado en el uso de la computadora, también lo es la formación pedagógica para todas aquellas personas que asuman la responsabilidad del área de informática en una escuela, sobre todo cuando su formación inicial no proviene del área de la educación. A su vez, se vuelve indispensable en ambos casos una capacitación en informática educativa si se quiere lograr una integración superadora de la informática en el nivel primario. Esto se confirma al ver que de los 13 casos analizados, en 4 de los casos donde la computadora solo se incorpora como objeto de estudio, todos tienen una persona como responsable del área con una formación fuerte en informática pero sin formación inicial en educación y una pobre o nula formación en informática educativa. También se da en estos casos una pobre participación de los docentes de grado en la generación de propuestas de integración, debiéndose esto posiblemente a la imposibilidad de establecer un lenguaje en común.

Bibliografía

- EDUTEKA, (2003). *Un Modelo para Integrar TICs en el Currículo, Recursos*. EDUTEKA, Edición 16. Disponible en Web en www.eduteka.org/tema_mes.php3?TemaID=0017
- Gladys Schwartz, Daniela Solivellas y Ernesto Cerdá (2003). *La informática en la escuela: una mirada desde la legislación*. III Congreso Nacional y I Internacional de Investigación Educativa. Cipolleti.
- Secretaría de Programación y Evaluación Educativa, Ministerio de Cultura y Educación de la Nación (1993). Documento: Marco general de acciones para la trasformación educativa. Argentina.

PRIMERAS JORNADAS DE EDUCACIÓN EN INFORMÁTICA Y TICS EN ARGENTINA. Bahía Blanca. Abril de 2005.

Título: "La Informática en los Centros Educativos: entre el ideal y la acción"

1) Autores: Prof. Ernesto Pedro Cerdá*1, Prof. Adriana Marisel Moyetta*1,

Esp. Gladys Schwartz*2, Prof. Daniela Beatriz Solivellas*1, Prof. Sandra Edith Angeli*1, Esp. Jorge Oscar Guazzone*3,

Lic. Prof. Ariel Ferreira Szpiniak*4.

Dirección: Departamento de Computación – Fac. de Cs. Exactas, Físico-Químicas y Naturales – Universidad Nacional de Río Cuarto.

T.E: 0358-4676529 – **Fax:** 0358-4676530 **E-mail:** amoyetta@exa.unrc.edu.ar.

Títulos profesionales: *1 Profesor en Ciencias de la Computación. *2 Especialista en Educación. *3 Especialista en Uso de Medios Telemáticos en Educación a Distancia. *4 Licenciado en Ciencias de la Computación y Profesor en Ciencias de la Computación.

Resumen

El presente trabajo brinda resultados obtenidos en el Proyecto de Investigación "Modelos de aplicación de la informática en los Centros Educativos" (perteneciente a la Universidad Nacional de Río Cuarto), en relación a las posturas que poseen los directivos de Centros Educativos de nivel primario en cuanto a la informática en la escuela y a las actividades que los profesionales encargados de los laboratorios de computación llevan a cabo en los mismos.

La incorporación de la Informática en los centros educativos no debe significar solamente la inversión en equipamiento de última generación; sino que se debe generar un plan de estrategias a nivel Estado e Institución, para que el laboratorio de computación se convierta en un espacio donde se lleven a cabo actividades que potencien el uso de la Informática como una herramienta pedagógica-didáctica, interrelacionada con las demás áreas curriculares.

En este sentido y como el objetivo principal de nuestro proyecto es identificar modelos de aplicación de la informática en los centros educativos, se consideró relevante conocer y analizar las opiniones de los directivos sobre la incorporación de la informática en las escuelas, ya que ellos cuentan entre sus funciones, la de diseñar e implementar planes o programas institucionales, distribuyendo y asignando recursos (tanto físicos como humanos). Asimismo, es un aspecto necesario conocer las actividades que los profesionales encargados de los laboratorios realizan en éstos, para así reflexionar sobre de qué manera realmente se utiliza la computadora en las escuelas muestreadas.

En esta ponencia entonces se presentan los resultados del análisis de la información recabada, a partir de entrevistas a directivos y docentes, para así reflexionar sobre las concepciones que los directivos poseen en torno a la incorporación de la informática en la escuela, y las actividades que efectivamente se realizan en el laboratorio de computación.

Presentación

Nadie puede estar ajeno a los cambios sociales y culturales que ha provocado el desarrollo de las tecnologías de la información y de la comunicación (en adelante TIC), en especial la informática y sus avances. La incorporación de estas tecnologías como herramienta física y simbólica, mediadora de la información y la significación del conocimiento social, científico y escolar, implica que en el ámbito educativo sea considerada como un factor importante en la mejora de la calidad de los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Así es como se plantea para nosotros los docentes, la necesidad de fomentar en los alumnos una formación que les permita desenvolverse activa y críticamente en un mundo donde los avances científicos y tecnológicos son constantes.

Pero incorporar la informática en los centros educativos no es solamente equipar a las instituciones educativas de hardware y software de última generación como muchos creen, ya que es

indispensable contar con una adecuada propuesta pedagógico-didáctica para su integración en la enseñanza

En este sentido y teniendo en cuenta los actores de los centros educativos, en especial el director, es momento de considerar sus funciones, las cuales giran en torno a diseñar e implementar planes o programas institucionales, distribuir y asignar recursos (tanto físicos como humanos), conducir a los docentes, coordinar el trabajo en el centro, controlar y evaluar resultados, adoptar decisiones estratégicas, entre otras tareas.

Creemos que varias de estas funciones tienen una estrecha relación con la incorporación de las TIC en el centro educativo, ya que como hemos dicho anteriormente las computadoras no deben ser solamente un recurso físico que llega a la escuela para instalarse en un espacio, y ser considerada una herramienta aislada de las demás áreas curriculares. En este punto entonces, nos planteamos las siguientes preguntas: los directivos, ¿qué postura de la escuela representan ante la incorporación de la informática?, ¿qué ventajas educativas aprecian en su incorporación?, ¿qué formas de articulación de la informática con otras áreas curriculares, identifican en sus escuelas? Estas apreciaciones, ¿tienen relación con las actividades que se llevan a cabo en los laboratorios de computación?

Con el objetivo de responder estas preguntas, nos centraremos en resultados obtenidos en el Proyecto de Investigación 'Modelos de aplicación de la informática en los Centros Educativos", iniciado en el año 2003, el cual está aprobado y subsidiado por la Secretaría de Ciencia y Técnica (SECyT) de la Universidad Nacional de Río Cuarto. A través de este proyecto, nosotros como docentes de Computación de esta casa de altos estudios, hemos iniciado un camino de investigación con el objetivo de desarrollar modelos que permitan contribuir a la utilización de la computadora como herramienta mediadora en los procesos de enseñanza y de aprendizaje que se dan en la escuela primaria.

Para elaborar estos modelos de aplicación de la informática en los centros educativos, necesitamos identificar distintas variables, entre ellas, las decisiones político-institucionales que toman los directivos en relación a la incorporación de la informática, y así reconocer de qué manera influyen en lo que efectivamente se lleva a cabo en los laboratorios de computación. Para ello hemos realizado entrevistas a directivos de centros educativos de nivel primario y a profesionales encargados de sus laboratorios de computación.

Desarrollo

Para este trabajo en particular, hemos retomado diferentes resultados obtenidos del *análisis de la información* derivada de las entrevistas a directivos y a profesionales encargados de los laboratorios de computación, de cada centro educativo de la muestra considerada. Para ello se realizaron informes analíticos de cada entrevista, teniendo en cuenta los aspectos revisados, procesando luego estos datos a través del *método comparativo constante*. Cabe aclarar que todas las entrevistas efectuadas abarcaron preguntas de opinión y descriptivas de carácter abierto.

Por una parte, las entrevistas realizadas a los directivos fueron analizadas para identificar, entre otros aspectos, cuál es la postura de las escuelas que dirigen acerca de la inserción de la informática en la educación, cuáles creen que son las ventajas de dicha incorporación, y de qué manera se articula la informática con las otras áreas curriculares.

Por otra parte, del análisis de las entrevistas dirigidas a los profesionales encargados de los laboratorios de computación, se pudo conocer entre otras cosas, qué actividades se realizan en dicho espacio.

¹ Se entiende por modelo a la "Construcción teórica que pretende informar sobre un fragmento acotado de la realidad (Porlán, F. 1993)". "En el caso de las disciplinas prácticas, cuyo objetivo es la intervención para la transformación, el modelo no sólo informa, explica, describe el fragmento de la realidad sino que presenta información sobre cómo intervenir en ella (Porlán, F. 1993).

La muestra trabajada para este análisis fue de 10 (diez) centros educativos (sobre un total de 15), siendo todos ellos de nivel primario con ubicación en la ciudad de Río Cuarto; en su mayoría de gestión pública y contando todos con laboratorios de computación.

Haciendo ya referencia a los resultados obtenidos, empecemos analizando las respuestas de los directores a la pregunta: "¿Qué postura asume la escuela en cuanto al uso de la informática?" Las respuestas obtenidas son diversas, pero se pueden agrupar en expresiones generales y en ideales.

Algunas de las frases vertidas que manifiestan expresiones generales, son las siguientes:

- "...se le da mucho hincapié..."
- "...se le da importancia, es una necesidad. Se busca un equilibrio en el uso de la informática en la escuela para no generar adicción..."
- "...no podemos dejar de dar computación porque a los padres les duele en el alma, así que recabamos \$ 1 por chico..."

En otras respuestas de los directivos se puede apreciar el *ideal* que manifiestan para la incorporación de la informática en las instituciones. Las siguientes expresiones así lo indican:

- 💲 "...la computadora debe ser una herramienta de trabajo como el mapa, el compás..."
- "...lo importante es que computación tiene que estar en la escuela, tiene que estar en los contenidos, para que se utilice en todo, pero no tan transversal, específicamente enseñada, y luego utilizarla en forma transversal para el acceso a todo tipo de información, a veces lo transversal queda y no se enseña... sería fantástico que la computadora esté en el aula..."
- "...el Estado Nacional no sólo debe fijar los lineamientos en relación a la utilización de la informática, también debe fijar todo lo que sea costos y mantenimiento, que es lo que trae el problema..."
- "...desde el momento en que se abrió que estamos luchando, hay notas mandadas como para que vengan a capacitar, que pongan Informática, que acomoden las máquinas, porque las pusieron y se fueron..."
- 🖔 "...debería ser otra macrohabilidad, como leer, escribir, sumar y restar..."
- "...sería sumamente necesario que el estado tomara las medidas para que la informática realmente estuviera presente en la escuela, tanto en la estructura tecnológica como de los recursos humanos especializados para enseñarla..."

De estas últimas apreciaciones se puede observar que los directivos sienten un cierto nivel de desamparo, pues al reflexionar sobre la incorporación de la computadora como una herramienta de apoyo a la educación, la expresan sólo mediante una *situación ideal*, apelando a lo que "debería ser, pero no lo es". Los factores que inciden se encuentran bien delimitados y giran en torno a la desprotección por parte del Estado en materia de equipamiento, mantenimiento, capacitación docente y a la imposibilidad de contar con recursos humanos especializados en el área de Informática Educativa, que acompañen a los docentes de grado. Otro factor que está incidiendo, está en relación a la confusión y/o desconocimiento que la mayoría de las autoridades poseen en torno al alcance de la informática en el ámbito educativo, lo que se refleja en opiniones vertidas por ellos en relación a las "ventajas del uso de la informática en la escuela".

Lo anterior se ve manifestado en un aspecto que se destaca claramente en las opiniones y que ha llamado nuestra atención: varios de los entrevistados centraron las ventajas de la Informática en el ámbito educativo *solamente* en las *potencialidades de Internet*, especialmente en los servicios más difundidos que brindan herramientas de comunicación y de información. Como ejemplo se citan las siguientes expresiones de los directivos, en respuesta a las ventajas de la informática en el ámbito educativo:

- "...buscar información en Internet, sacar muchos materiales..."
- "...poder comunicarse con todas las partes del mundo casi simultáneamente y con gran fluidez..."

"...Internet permite acceder a un mundo al que los niños no están acostumbrados y que les permite investigar y buscar..."

A continuación, analicemos en este nuevo apartado, lo que los directivos expresan en relación a la "articulación que tiene Informática con las otras áreas curriculares" en sus centros educativos. Es oportuno aclarar que la mayoría de los directivos que respondieron a esta cuestión, manifestaron la existencia de algún tipo de articulación en sus escuelas. De sus respuestas entonces, podemos identificar las siguientes formas de articulación:

- \$\times\$ Como proyecto institucional o areal, esto se puede ver en expresiones tales como:
 - "...este proyecto de computación integra todos los contenidos de las otras asignaturas, es la parte vertebradora de las otras disciplinas..."
 - "...se trabaja un proyecto institucional con el tema definido por la UNESCO como año internacional... pero además, el profesor de computación trabaja el proyecto específico con las maestras, como por ejemplo carta formal, cuentos y revistas..."
- Como articulación con algunas áreas curriculares, esto se puede observar en expresiones tales como:
 - "...utilizaron Word y PowerPoint para trabajar textos e informes de investigación. Trabajaron más que todo con Lengua..."
 - "...En la escuela se quieren integrar todas las áreas, pero la informática no la pueden integrar o lo hacen de manera discontinua... la articulación depende de los programas con los que cuentan las maestras y que en un primer momento se ha trabajado fundamentalmente con las áreas de Matemática, Ciencias y Lengua..."
- Como apoyo a los contenidos curriculares indicados por la maestra de grado, esto se puede vislumbrar en expresiones como las siguientes:
 - "...la docente de computación trabaja contenidos de otras áreas según lo que le indican las demás docentes... también trabaja contenido como armado y forma con la docente de matemática y con la de lengua aspectos como expresión escrita y formato para hacer tarjetas de invitación..."
 - "...el profesor de computación presenta las actividades con las maestras mes por mes..."
- 🖔 Como propuesta del docente de informática, lo que se puede ver en expresiones tales como:
 - "...la articulación la prioriza el profesor de computación de acuerdo a las herramientas que tiene para manejar..."

En relación a las maneras de articular la informática con las demás áreas curriculares, pareciera que cada director y cada escuela realiza la articulación que la situación misma le posibilita, sin que haya una justificación teórica pertinente.

Hasta el momento entonces conocemos mediante las entrevistas a los directivos, qué postura posee la escuela ante la incorporación de la informática y de qué manera ésta se relaciona con las demás áreas curriculares, además de conocer particularmente en los directivos, qué ventajas creen ellos que tiene la informática en la escuela. Pero... ¿qué se hace dentro del laboratorio de computación?

Para contestar la pregunta anterior, identifiquemos las actividades realizadas en dichos espacios. Los laboratorios están en algunos casos a cargo de profesionales con cierta formación en informática (formación universitaria, terciaria, trayectos y cursos de corta duración) aunque no todos tienen formación docente y en otros está a cargo de docentes de grado. Del análisis de las entrevistas respectivas surge que en la mayoría de los centros visitados no se concretan *proyectos interdisciplinarios* que involucren al área de informática. Sólo en algunos de los anteriores, se realizan cierto tipo de actividades que implican contenidos de otras áreas, ya sea con presencia del docente de una de ellas o de todas las intervinientes. Respecto de las áreas vinculadas con informática, predominan las integraciones con el área de Lengua a partir del uso específico del procesador de textos. La integración se da en menor medida con las áreas de Cs. Sociales, Cs. Naturales y Matemáticas.

Otro de los aspectos que surgieron de las entrevistas a los encargados de los laboratorios, se encuentra en relación con los propósitos que ellos persiguen como docentes de Informática. Para ello, consideremos las posibilidades didácticas de la Informática propuestas por Doval y Raposo (2000), "enseñanza de la computadora", "enseñanza con la computadora" y "enseñanza a través de la computadora". Así es posible inferir que del total de las escuelas analizadas, en la mayoría, los propósitos en relación a la informática se plantean en torno a la "enseñanza de la computadora", es decir, se integra la computadora como un objeto de estudio en sí mismo a través de distintas estrategias. En muy pocas escuelas, los propósitos se plantean combinando la "enseñanza a través de la computadora" y "con la computadora", es decir, se la integra a través del uso de software educativos específicos y a través de la aplicación de utilitarios, en su mayoría ofimáticos.

A modo de cierre

Como hemos visto, los centros educativos (a través de la opinión de sus directivos) definen su postura respecto a la incorporación de la informática, en su mayoría idealizando dicha incorporación. Aún así y a pesar de notar cierto grado de confusión al momento de expresar lo que realmente significa el término informática y sus alcances, podemos apreciar que todos los directivos entrevistados consideran que en sus centros educativos la informática, en cierta medida, se articula con las demás áreas curriculares; aunque lo que podemos sentir es que esta articulación tiene en algunos casos más fundamentos prácticos que teóricos, sin observarse una adecuada reflexión de las potencialidades y limitaciones de cada manera de articular.

Ahora reflexionando sobre los resultados obtenidos de las entrevistas a los docentes encargados de los laboratorios, se puede ver que en las actividades de varios de ellos, no es posible identificar la articulación que los directivos dicen que hacen, pues tratan, si bien con distintas estrategias, a la computadora principalmente como un objeto de estudio.

El aspecto que sí encontramos coincidente entre directivos y docentes, es que en pocas escuelas se articula la informática con las demás áreas curriculares mediante proyectos interdisciplinarios.

También cabe destacar que de los dos tipos de entrevistas, se desprende una fuerte concordancia en considerar el área de Lengua como más factible de articular con la Informática, en especial haciendo uso del procesador de textos.

Por último, es importante rescatar que es posible que mientras no se solucionen los problemas de fondo, ya identificados en la incorporación de la informática en la escuela que imposibilitan pensar "más allá de un ideal", no se logrará que la misma sea considerada una importante herramienta pedagógico-didáctica de apoyo a las demás áreas curriculares.

Y así, se seguirán observando "buenos intentos" en materia de informática en algunas instituciones, pero sin lograr traspasar los límites de éstas.

Bibliografía consultada

Doval Ruiz, M y Raposo Rivas, M. (2000): *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Universidad de Vigo. Galicia.

Elliot, J. (1990): Investigación-Acción en Educación. Madrid: Morotta.

Fernández, L. (1994): *Instituciones educativas. Dinámicas institucionales en situaciones críticas.* Buenos Aires: Paidós.

Frigerio, G., Poggi, M. y Tiramonti, G. (1992): Las instituciones educativas, Cara y Ceca. Buenos Aires: Troquel.

Litwin, E. (1995): Tecnología educativa. Política, historias, propuestas. Buenos Aires: Paidós.

Sancho Gil, J. La educación en la era de las tecnologías de la información y la comunicación. Cuadernos de Pedagogía, 253, pp. 42-49. 1996.

Taylor, S.J. y Bogdan, R. (1982): *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Buenos Aires: Paidós. Barcelona. España.

GENERACION DE UN ESPACIO ACADEMICO PARA LA RESOLUCION DE CASOS REALES - FORMACIÓN DE RRHH Proyecto INFOGES

Autores¹:

ING. GUSTAVO ILLESCAS - illescas@exa.unicen.edu.ar ING. GUSTAVO TRIPODI - gtripodi@exa.unicen.edu.ar Mgr. DANIEL XODO - dxodo@exa.unicen.edu.ar

Facultad de Ciencias Exactas - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Grupo de Investigación en Informática de Gestión – Teléfono/fax: +54 2293 432466. Dirección postal: Campus Universitario, Paraje Arroyo Seco, (7000) Tandil, ARGENTINA

Ámbito actual

Los autores de este trabajo pertenecemos al Grupo de Informática de Gestión (InfoGes) en la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), cumpliendo el rol de docentes/investigadores. Interpretar y solucionar los problemas organizacionales a través de la búsqueda, mejora, investigación y diseño de herramientas para el soporte en la toma de decisiones en distintas áreas (Business Intelligence-BI), es la vocación de cada uno de los integrantes del InfoGes. Esta vocación individual modeló en parte las bases para la gestación de este grupo. Cada uno con una larga trayectoria en la docencia realizó su desarrollo de carrera interactuando con el medio a través de Software House, consultoras privadas, como así también en organismos estatales y en la función pública.

En nuestro andar, investigamos, desarrollamos y aplicamos nuevas tecnologías informáticas y de gestión para la transferencia y formación de recursos humanos, atentos a las necesidades de las Organizaciones. En este marco trabajamos en el desarrollo e implantación de Soluciones y Sistemas orientados a la Calidad y Administración del Conocimiento. Por ello nuestro Objetivo estratégico en la actualidad se alinea con los principios para la certificación **CMMI**² ("Modelo de Madurez de Capacidad del Software"). Siguiendo estos lineamientos, hemos implementado herramientas de presupuestación, seguimiento de proyectos, comunicación (interna y externa) y desarrollo.

Criterios didácticos y pedagógicos aplicados

Basado en la pedagogía de Piaget, Vygotzki desarrolla el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), la cual, elaborada también para estudiar el aprendizaje de niños es comprobada por Michael Cole, cuando descubre que adultos incapaces de resolver pruebas triviales en lo experimental resuelven complejos problemas intelectuales de su vida cotidiana.

Resumiendo primariamente sus postulados podría afirmarse:

- Que cada individuo crece en sus aptitudes de modo singular, y apoyado en la cooperación de quienes lo aventajan en conocimientos y destrezas.
- Que hay múltiples maneras de resolución de un problema y cada quien puede elegir la que le sea apropiada en virtud de muchos factores y circunstancias.
- Que el propio individuo es quien construye sus aptitudes en un entorno apropiado.
- "La ZDP es la distancia entre el actual nivel de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía o colaboración de alguien más capaz". El proceso de realizar actividades o tareas en cooperación potencia el aprendizaje.

-

¹ Autores en orden alfabético.

² El propósito de CMMI es guiar a las organizaciones en la selección de estrategias de mejora determinando la madurez del proceso actual e identificando los puntos importantes que se deben estudiar y trabajar para mejorar tanto el proceso como la calidad del software, generalizado hacia todo tipo de proyectos tecnológicos e integrando las disciplinas de ingeniería de software e ingeniería de Sistemas.

La ZDP no se propone como un medio para aprender destrezas individuales, sino como un espacio de ínter subjetividad, donde los procesos constructivos pueden crear potentes estructuras de conocimiento, perfectamente compatibles y simultáneas con las internas, generando una evolución potencialmente más rica en el grupo y en los individuos que lo componen.

Vinculación de las Teorías de Piaget y Vygotzki con la formación de ingenieros

- 1. Las nuevas modalidades de formación, donde la participación de especialistas diversos posibilita enriquecer los enfoques y encarar soluciones más creativas y amplias.
- 2. Los campos de acción no se limitan a la especialidad sino que la metodología de formación junto a tutores o su equivalente, implica aumento de conocimiento a aplicaciones y disciplinas diversas.
- 3. El desarrollo de técnicas y herramientas, a través de la experiencia compartida y común sobrepasa, las posibilidades de aprenderlas en sistemas habituales de aprendizaje.
- 4. La gestión del conocimiento es hoy la clave del desarrollo individual y social. Los grupos interdisciplinarios manejan y elaboran criterios y saberes sociales necesarios para los enfoques de la ingeniería moderna, cuya naturaleza no es posible trasmitir como contenidos curriculares.
- 5. La creatividad es natural, pero puede inducírsela mediante técnicas diversas. El trabajo en equipo y la aplicación de metodologías participativas favorece esta posibilidad.
- 6. Las habilidades "heurísticas" pueden ser notablemente potenciadas entendiendo soluciones conocidas, participando de ellas y construyendo sobre estos nuevos enfoques.
- 7. El trabajo en equipo es una de las habilidades más demandadas a los profesionales modernos. Tener desde la formación universitaria la aptitud y actitud de esta modalidad de trabajo es un requerimiento insoslayable.

Problemática detectada

La relación con las empresas y organismos privados y públicos nos brindó la posibilidad de conocer la problemática inherente a la gestión, soporte y herramientas para la toma de decisiones. Esta problemática fue evolucionando junto con el gran desarrollo que tuvieron las aplicaciones para el tratamiento de los datos y la información. Así se pasó de un escenario donde primaba el empirismo hasta llegar a la actualidad, donde la variedad de instrumentos es cuantitativa y cualitativamente importante, y donde resulta determinante la elección o mix de alternativas que nos brindan las TICs. Podemos resaltar algunos puntos donde detectamos problemas:

- Aplicativos aislados.
- Adaptación de las operaciones a los aplicativos.
- Bajo reflejo de los procesos en los aplicativos.
- Inexistencia de procedimientos que incluyan funciones, recursos humanos, recursos materiales y recursos de software de los procesos en su completitud.
- Inexistencia de reglas del negocio claras y explícitas.
- Falta de Uso de Herramientas para la toma de decisiones.
- Mal uso de las herramientas para la toma de decisiones.
- Adquisición de Herramientas sin evaluar si su prestación contempla los requerimientos y las necesidades de performance.
- Falta de inclusión en el planeamiento estratégico del impacto de las TICs en la Organización.
- Falta de Planificación para la implantación de Sistemas Integrales e Integrados³.
- Falta de división conceptual y física entre el Área de Sistemas y Recursos de Hardware.

³ Los Sistemas Integrales e Integrados proporcionan una estructura General y Particular para la registración y manejo de la Información. Integrales: porque pueden convivir varias Organizaciones con sus procesos definidos y trazables. Integrados: por las reglas de convivencia entre Organizaciones, los procesos y las áreas. Esto se da dentro de un marco de definiciones muy estrictas de niveles de Seguridad y configuración de uso del Sistema por Usuarios y tareas.

Podemos agrupar los problemas enunciados en dos grandes rubros: i) la revalorización del Área de Sistemas para su involucramiento en la toma de decisiones (un cambio de cultura), y como consecuencia, ii) la reconversión de los Sistemas para utilizar adecuadamente las posibilidades que ofrecen las TICs.

En este ámbito es donde detectamos un nicho para el trabajo en la *Docencia Organizacional*, dando apoyo externo interdisciplinario a las distintas áreas.

Convenios de Transferencia

Desde mediados de la década pasada hemos efectuado convenios con empresas privadas y públicas para la transferencia de tecnología, donde hemos obtenido resultados positivos. Los convenios han sido de distinta índole y van desde la resolución de trabajos finales de cátedra y tesis de grado, pasando por soluciones a municipios, búsqueda y selección de personal, formación de grupos de profesionales para soluciones complejas y especificas, hasta proyectos de nivel internacional con la participación de varias Universidades. Según las características de cada caso se realizaron prototipaciones de la solución, se desarrollaron e implementaron Sistemas, se enseñó el uso de herramientas para la toma de decisiones, estudios de factibilidad, se dictaron seminarios, cursos de capacitación y workshops.

Participación de los Alumnos

Los alumnos desde las cátedras desarrollan aplicativos que luego son utilizados como apoyo en la orientación teórico/practica de las materias. Con los trabajos que tienen un cierto grado de relevancia se propone al alumno que continúe con su elaboración para que realizar una publicación. En caso de existir la posibilidad de incluir un alumno en algún proyecto, se evalúan los conocimientos que ha adquirido hasta el punto que se encuentre en la carrera y se lo relaciona por medio de una pasantía.

El tema del **involucramiento de los alumnos** en los procesos de transferencia es crítico y hay que tratarlo con mucha cautela. Distinguimos los siguientes puntos relevantes a tener en cuenta:

- No delegar en ellos solo tareas rutinarias.
- No delegar en ellos solo tareas administrativas.
- Encomendarles tareas que agreguen valor al Proyecto.
- Las tareas a delegarles deben tener la responsabilidad adecuada.
- El paso por el Proyecto les debe brindar conocimientos acorde con su carrera.
- No generar expectativas excesivas en el trabajo a desarrollar por el alumno.
- Que el proyecto le sirva como Desarrollo de Carrera.
- Trabajar permanentemente como mentor del alumno.
- Elaborar permanentemente la documentación respaldatoria del Proyecto en el que se involucra.

Diseminación del Conocimiento

La diseminación del conocimiento adquirido por el contacto con los problemas Organizacionales la realizamos antes, durante y después de resolver un caso. Siguiendo este orden trabajamos en el planteo de la solución a través del relevamiento y diagnostico, extraemos parte de la solución la cual tenga un fuerte impacto teórico/practico y finalmente desarrollamos un documento macro-final para tener conclusiones y antecedentes del caso. Esto sirve de material para aumentar la base de conocimiento a partir de: publicaciones internas, prácticos, trabajos de Cátedra, Tesis de Grado y presentaciones en congresos y revistas.

El Ciclo de vida del Proyecto INFOGES

Hasta el momento podemos dividir en tres etapas el Ciclo de Vida de transferencia y formación de RRHH que nos moviliza. En un primer estadío eran arremetidas individuales, o trabajos esporádicos en donde los involucrados éramos los docentes con experiencia profesional, los Organismos y Empresas y los alumnos. La segunda parte comenzó cuando formamos el Grupo de Informática de Gestión y se tuvo un fuerte apoyo de Profesionales.

Esta tercera etapa que estamos atravesando, plan de acción mediante, vamos a consolidar el Proyecto ingresando al Polo Tecnológico de la Universidad con dos Alianzas Estratégicas

fundamentales: una Empresa dedicada a la consultoría y Desarrollo de Sistemas y otra que nos proveerá de una Herramienta de desarrollo para lograr la cohesión de los productos y soluciones ofrecidas.

El aprendizaje obtenido en el camino recorrido nos ha dado la posibilidad de ir sumando actores e infraestructura que aportan a la focalización y posicionamiento de nuestra propuesta.

Herramienta para la Cohesión

Uno de los mayores problemas con que nos hemos encontrado en la continuidad o el tratamiento de Proyectos similares es la reutilización de los desarrollos, quedando como consecuencia el encadenamiento quebrado (implica el comienzo desde cero) o en muchos casos con un gran esfuerzo coyuntural para entender y ampliar las soluciones de software dadas anteriormente. Esto es el resultado de la alta rotación de los individuos participantes y su impronta a la hora de elaborar los programas fuentes. Por otro lado, toda *metodología* de Desarrollo de Software tiene una curva de aprendizaje importante donde las variables tiempo y productividad se encuentran fuertemente correlacionadas.

Para hacer sustentable el Proyecto INFOGES es crucial que los participantes tomen rápidamente conocimiento del problema y de la metodología a aplicar. Para ello contamos con una herramienta multiplataforma, con una leve curva de aprendizaje, que mantiene el 100% de la aplicación y automáticamente el modelo de datos, la información y las aplicaciones.

El Espacio Académico a Generar

El proyecto InfoGes se basa en las siguientes *premisas*:

- Preservar al alumnado
- Desarrollo de Carrera de los involucrados
- La formación de RRHH
- No competir con Software House y Software Factory
- Soluciones utilizando el método científico
- Ser efectivos en las soluciones (eficiencia focalizada para el cumplimiento de los objetivos)

Misión: Docencia Organizacional e involucramiento de inminentes graduados en la resolución de casos reales bajo la tutela de Docentes y Profesionales.

Visión: Ser un modelo de transferencia en relación a la mejora continua de los procesos para la toma de decisiones y TICs.

MACRO REFERENCIAS DE TRABAJOS

Trabajos con Participación de alumnos

Formación de RRHH: Inclusión de pasantes en Convenios Gubernamentales.

<u>Trabajos de cátedra:</u> Dirección de 260 trabajos de cátedras desde 1995 en las asignaturas de Modelos y Simulación, Investigación Operativa, Micro y Macro Economía, Dirección General y Administración, Cuadro de Mando Integral y Sistemas de Gestión de Recursos Humanos En la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ciencias Exactas en la UNCPBA.

<u>Presentación en congresos:</u> Presentación de Trabajos en Congresos con la participación de alumnos.

Tesis de Grado: Dirección de siete Tesis relacionadas a los temas de Gestión

Trabajos de Investigación (Facultad de Ciencias Exactas - UNCPBA)

- ✓ Proyecto AMBIENTES CENTRADOS EN METODOLOGIAS (03/C110). Director: Moruzzi, Hugo Pedro. Fecha de Acreditación: 01/01/1998. Fecha de Finalización: 31/12/1998.
- ✓ Proyecto ALGORITMOS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA SISTEMAS EMPOTRADOS: METODOLOGIAS Y HERRAMIENTAS (03/C129) Fecha de Acreditación: 01/01/2000 Fecha de Finalización: 31/12/2002 Director: Acosta, Nelson. Codirector: Bioul, Gery Jean.

- ✓ Proyecto Métodos de razonamiento aproximado en investigación socioeconómica (MERAIS 03/C134). Campo del conocimiento y disciplina: Descubrimiento de Conocimiento en Base de Datos (Data Mining Aplication). Fecha Inicio: 01/01/2001 Fecha Finalización: 31/12/2003-Director: Bioul, Gery Jean Antoine.
- ✓ Proyecto BASE DE DATOS Y PROCESAMIENTO DE SEÑALES (03/C155). Línea 4: Sistema basado en conocimiento. Selección de técnicas de análisis de datos Fecha de Acreditación: 01/01/2004 Fecha de Finalización: 31/12/2006 Director: Doorn, Jorge Horacio. Director de la línea 4: Xodo, Daniel.

Trabajos de Transferencia

Convenios de Transferencia, Consultoría y Desarrollo de Sistemas desde 1997 en:

CORBAMIL S.A. (25 de Mayo B.A.).; siete Empresas de Alcance Nacional (El Rápido S.R.L. Nueva Chevallier, General Urquiza, Sierras de Córdoba y Empresa Argentina) donde se desarrollo e implemento el Sistema de Administración Integral de Transporte (denominado SAIT©); Proyecto junto a: i) ATB (Institute for Applied System Technology, de Bremen, Alemania; ii) Fraunhofer Institut Produktionsaniegen und Konstruktiontechnik (IPK) de Berlín, Alemania; Universidad de Federal do Río Grande do Sul (UFRGS) de Porto Alegre, Brasil; iv) Universidad de Nova Lisboa, de Portugal y v) Globo Inox Equipamientos Industriales Ltda. de Porto Alegre, Brasil, auspiciado y subvencionado por la Comunidad de Estados Europeos; tres Convenios con la Dirección General de Bienestar del Personal De la Fuerza Aérea (D.G.B.P.F.A.) para realizar un trabajo de Consultoría y Desarrollo de Sistemas denominado SAIOS© (Sistema de Administración Integral para la Obra Social); Acta de Acuerdo entre la Municipalidad de Vicente Lopez y el grupo de Informática de Gestión de la Facultad de Ciencias Exactas de la UNCPBA para al desarrollo de un Sistema Integral de Arbolado Urbano (SIGAU©); implementación de un sistema de Trazabilidad Ganadera para el Programa del "Ternero Certificado del Centro" (TCC) denominado SITRA-Ganadero© (Sistema Integral de trazabilidad - Ganadero) con la Municipalidad de Azul, Provincia de Buenos Aires, la Facultad de Agronomía (Programa del TCC) y la Facultad de Ciencias Exactas, ambas de la UNCPBA; desarrollo e implementación de prototipo para la venta de boletos portátil con la participación de El Rápido S.A. Empresa de transporte de pasajeros y el Grupo INTIA Instituto de Investigación en Tecnología Informática Avanzada. Facultad de Ciencias Exactas de la UNCPBA; Plan de Marketing Estratégico para la Empresa Ciber Computación S.R.L.; propuesta para la implementación de criterios de calidad total en el ámbito Municipal de Tandil; plan de mejoramiento de procesos administrativos y de decisión en el honorable concejo deliberante de Tandil ; participación en el programa de investigación conjunto "estudio sobre la calidad organizacional y competitividad en la oferta de bienes y servicios" UNCPBA- California state University.

Trabajos de Diseminación del Conocimiento

Presentaciones en congresos: Veintitrés presentaciones en distintos Congresos: EPIO (Escuela de Perfeccionamiento en Investigación Operativa); WICC (Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación); JAIIO (Jornadas Argentinas de Informática e Investigación Operativa); Jornadas Sistémicas del GESI- División; Argentina de la Internacional Society for the Systems Sciences; Congreso Internacional sobre Cuadro de Mando; Congreso Internacional sobre Tablero de Comando; Jornadas Nacionales de Investigación-acción en Turismo; CACIC (Congreso Argentino de Ciencias de la Computación); Publicación electrónica www.Tablerodecomando.com; congreso Internacional sobre Tecnología Documental y del Conocimiento"

<u>Revistas:</u> Tres publicaciones en revistas relacionadas al tema de Informática de Gestión <u>Libros:</u> Tres publicaciones referentes a temas de Informática de Gestión en libros Internacionales.

Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICs en Argentina

14 y 15 de Abril de 2005

Universidad Nacional del Sur Avda. Alem 1253 8000 - Bahía Blanca Pcia. de Buenos Aires - Argentina TE: (54) 291-4595135 Fax: (54) 291-4595136

e-mail: jeitics@cs.uns.edu.ar