

# *B-learning* para ingeniería civil

Aplicaciones en la asignatura de álgebra

Rosa Barrera Capot\*  
Ricardo Santander Baeza\*\*  
Patricio Montero Lagos\*\*\*

## Palabras clave:

*B-learning*, gestión del aprendizaje

\* Profesora de Computación, encargada informática del Centro de Desarrollo, Experimentación y Transferencia de Tecnología Educativa (CEDETEC); rbarrera@cedetec.cl.

\*\* Coordinador de la asignatura de álgebra para ingeniería civil; Director de docencia de la Universidad de Santiago de Chile, rasantan@lauca.usach.cl.

\*\*\* Director del Centro de Desarrollo, Experimentación y Transferencia de Tecnología Educativa (CEDETEC); profesor titular de la Universidad de Santiago de Chile; pmontero@cedetec.cl.



## RESUMEN

En esta experiencia se ha utilizado un sistema de gestión de aprendizaje, en una plataforma *web* para estudiantes de Ingeniería, en el marco del Sistema de Perfeccionamiento Interactivo a Distancia en la modalidad Semipresencial (SPID/SP), construido en el Centro de Desarrollo, Experimentación y Transferencia de Tecnología Educativa (CEDETEC)<sup>1</sup> de la Universidad de Santiago de Chile.

El sistema se compone de un conjunto de módulos de: a) administración, para matrícula, inscripción y eliminación de alumnos; b) gestión y seguimiento, de uso del tutor y coordinador y c) sitio asignatura, uso de los alumnos y tutores, en este último se encuentran integrados los ambientes tecnológicos de aprendizaje, tanto síncronos como asíncronos.

Los ambientes tecnológicos de aprendizaje se mediatizaron para generar un producto válido, confiable y coherente para los estudiantes, y en su construcción participaron un especialista de contenido,<sup>2</sup> un curriculista, varios programadores y un ingeniero del conocimiento capaz de integrar las diferentes miradas en un todo. La modalidad que se aplica es *b-learning*, pues de los cuatro módulos de clases, dos de ellos se realizan en forma presencial y los otros dos en forma virtual. El acceso de los estudiantes es de “tipo continuo”, es decir pueden acceder al sitio en cualquier instante y de cualquier lugar geográfico.

En este trabajo se describe la metodología utilizada y los resultados obtenidos en la carrera de ingeniería matemática de la facultad de ciencia.

<sup>1</sup> Más detalles en [www.cedetec.cl](http://www.cedetec.cl)

<sup>2</sup> *B-Learning* es la abreviatura de *Blended Learning*, término inglés que en términos de enseñanza virtual se traduce como “formación combinada” o “enseñanza mixta”. Se trata de una modalidad semipresencial de estudios que incluye tanto formación no presencial (cursos *on-line*, conocidos genéricamente como *e-learning*), como formación presencial.

## ANTECEDENTES GENERALES

El sistema de *e-learning/b-learning* SPID/SP ha sido desarrollado por el Centro de Desarrollo, Experimentación y Transferencia de Tecnología Educativa (CEDETEC) y ha sido empleado por alumnos de pregrado y docentes de la Universidad de Santiago de Chile desde el año 2002. SPID/SP fue diseñado por un grupo interdisciplinario de docentes y cuenta con tres módulos integrados de información: a) un módulo de administración, para manejar la matrícula de alumnos y la organización de los profesores; b) un módulo de gestión y seguimiento, de uso netamente docente, para el seguimiento

y control de los estudiantes, tanto en su trabajo grupal como individual; y c) un módulo de consolidación de diversos ambientes de aprendizaje, lugar en que también interactúan los estudiantes. Estos tres módulos se integran y complementan entre sí, en la generación de información técnica, docente y cultural requerida para la toma de decisiones, tanto de administrativos, como docentes y alumnos. La figura 1 muestra como interactúan estos elementos en el sistema.

Estos tres módulos interactúan con una base de datos segura en *web*, en la

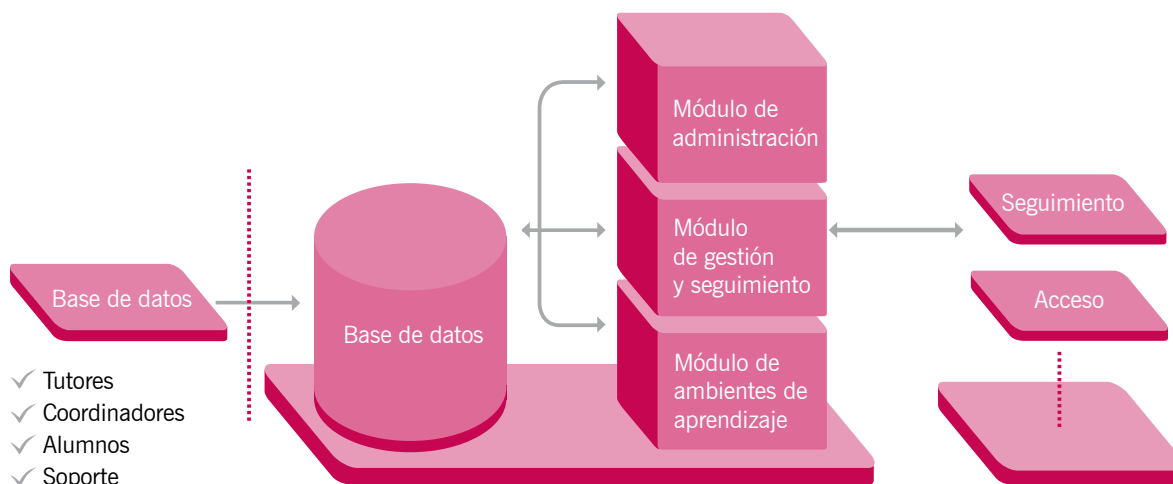
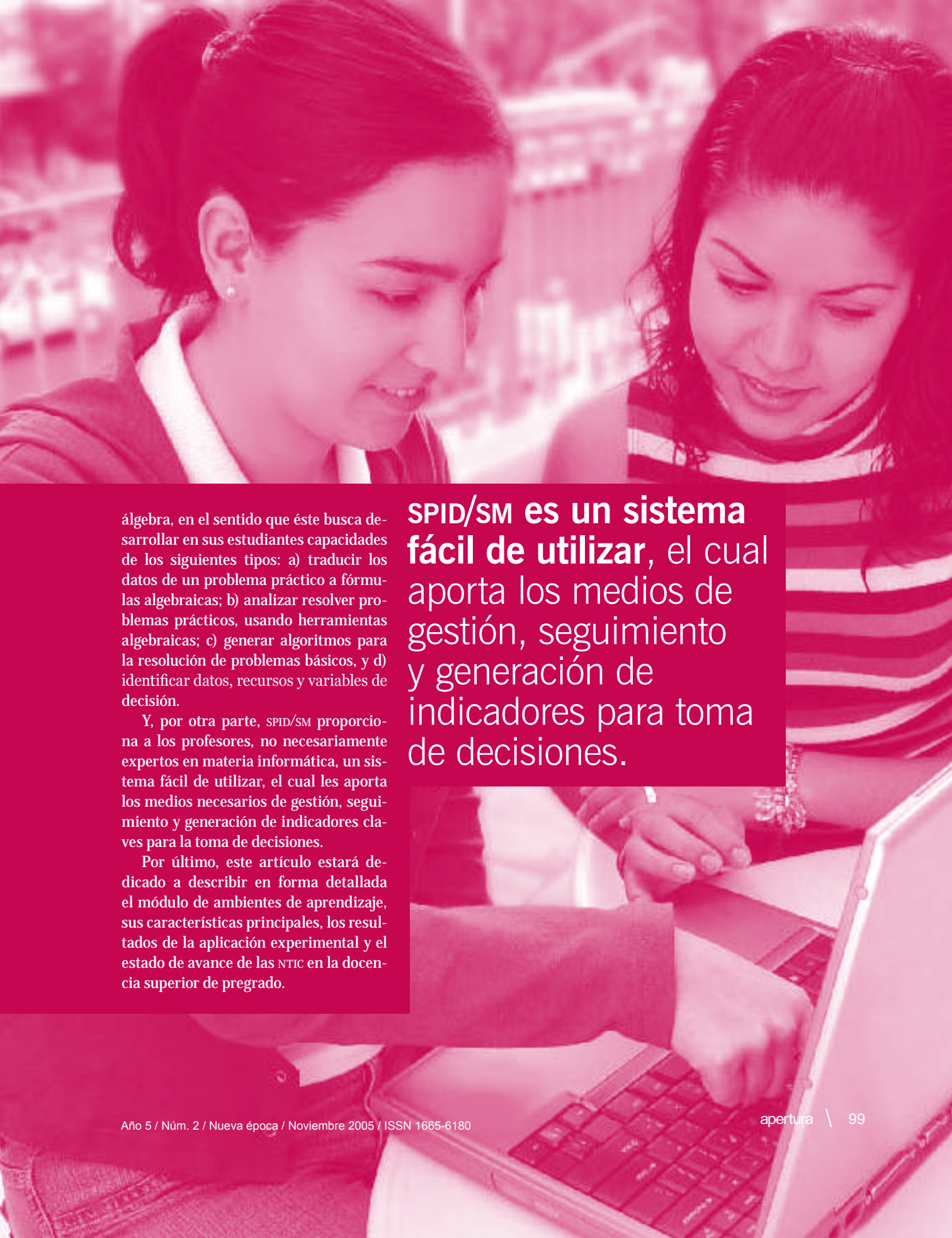


Figura 1. Modelo centrado en la operación.

cual se almacena y generan informes de acuerdo a las necesidades que requiera el ambiente de trabajo utilizado.

Entre las razones para utilizar esta herramienta propia se encuentra el hecho, que SPID/SM permite organizar expe-

riencias de aprendizaje contextualizadas y focalizadas en el desarrollo de competencias profesionales de distinta naturaleza, y entonces en particular, se adapta a las características que presenta el plan anual de ingeniería, en la asignatura de

A photograph of two young women with dark hair, one in a dark sweater and one in a striped shirt, looking intently at a laptop screen. The image is overlaid with a semi-transparent red filter. The background is a blurred cityscape.

álgebra, en el sentido que éste busca desarrollar en sus estudiantes capacidades de los siguientes tipos: a) traducir los datos de un problema práctico a fórmulas algebraicas; b) analizar resolver problemas prácticos, usando herramientas algebraicas; c) generar algoritmos para la resolución de problemas básicos, y d) identificar datos, recursos y variables de decisión.

Y, por otra parte, SPID/SM proporciona a los profesores, no necesariamente expertos en materia informática, un sistema fácil de utilizar, el cual les aporta los medios necesarios de gestión, seguimiento y generación de indicadores claves para la toma de decisiones.

Por último, este artículo estará dedicado a describir en forma detallada el módulo de ambientes de aprendizaje, sus características principales, los resultados de la aplicación experimental y el estado de avance de las NTIC en la docencia superior de pregrado.

**SPID/SM es un sistema fácil de utilizar**, el cual aporta los medios de gestión, seguimiento y generación de indicadores para toma de decisiones.

## CARACTERÍSTICAS DEL AMBIENTE TECNOLÓGICO DE APRENDIZAJE (www.algebra.cedetec.cl)

Las razones para escoger la asignatura de álgebra se sustentaron en las siguientes fortalezas: a) esta es de carácter científico, perteneciente al ámbito de las ciencias básicas de nuestra Universidad; b) pertenece al plan anual de Ingeniería y se inserta en el nuevo “Plan 2001” de ingeniería civil para sus nueve especialidades; c) Es de carácter masivo, posee alrededor de mil alumnos distribuidos en dieciocho cursos; y d) el especialista de contenido, coincide con ser el coordinador de la asignatura, y autor de los textos guías que usan todos los alumnos y profesores del nivel (este material es entregado a todos a su ingreso al curso).

La modalidad elegida fue *b-learning*, puesto que las investigaciones realizadas sobre los futuros usuarios del siste-

ma mostraron entre otras cosas que en general: a) no cuentan con una cultura informática para ser autosuficientes en su aprendizaje, y b) carecen de un computador propio, para enfrentar el desarrollo del curso. Por estas razones se decidió por esta modalidad como una vía de transición para ambientes de *e-learning*. Bajo estas condiciones los alumnos de ingeniería matemática se sometieron a este régimen, es decir, de las ocho horas de clases que exige el plan de la asignatura, cuatro de ellas son presenciales y las otras son virtuales.

En términos más técnicos se generó un sistema en el cual el alumno interactúa con un ambiente que posee cinco grandes partes, las cuales se pueden apreciar en la figura 2.



Figura 2. Pantalla principal del sitio de álgebra semipresencial.

# Con *B-learning* los roles tanto del alumno como del docente sufren cambios, el alumno pasa a ser un ente activo en su proceso de aprendizaje, el tutor se convierte en un facilitador del aprendizaje.

Algunos de los elementos más distintivos de nuestro sistema corresponden a:

1. Módulo consulta. El estudiante realiza una consulta, el sistema permite escribir en lenguaje matemático, ésta queda registrada y el tutor tiene un día hábil para responderla. Además, esta consulta queda en la base de datos y todos los alumnos tienen la posibilidad de ver tanto la pregunta como la respuesta.
2. Chat. Al inicio de la experiencia, se utilizó uno propio privado con características similares a cualquier chat. La aplicación mostró que esto era ineficiente para el curso, pues se estaba limitado, al no poder usar simbología adecuada para explicar posibles dudas o plantear el análisis de un problema matemático. Así se generó la pizarra del profesor donde se puede escribir tanto en lenguaje tradicional como en lenguaje simbólico matemático.
3. Animaciones. El sitio cuenta con más de cien animaciones que reproducen procesos, cuya repetición facilita el aprendizaje de ciertos conceptos o propiedades complejas. Se hace una reproducción del proceso paso a paso. Por ejemplo, la suma de polinomios de diferente grado.
4. Ejercicios propuestos. El sitio cuenta con más de 600 ejercicios propuestos y resueltos. Estos aparecen en pantalla, y se puede acceder de forma directa al resultado e incluso a su desarrollo. Todo esto para que el alumno verifique primero su resultado y luego, si no puede llegar a la solución vea el desarrollo. Todos los ejercicios están puestos en esta modalidad. Aparte de estos ejercicios propuestos están los ejemplos y ejercicios desarrollados para complementar la explicación de una materia o contenido.
5. Consultas. Cualquier consulta que se haga en las diferentes instancias del sistema, está libre del correo por defecto que tiene el equipo que se está utilizando, así el alumno puede enviar un correo al tutor, al soporte o enviar una tarea sin preocuparse de configurar el correo del equipo en uso.

## RESULTADOS DE LA APLICACIÓN EXPERIMENTAL

En esta sección se mostrará los resultados, luego de aplicar experimentalmente esta modalidad en cursos regulares de la Universidad de Santiago de Chile.




## METODOLOGÍA

Los alumnos que toman la asignatura corresponden a alumnos de primer año de la carrera de ingeniería matemática, es decir están comenzando sus estudios profesionales. El curso tienen en promedio 48 alumnos, de ambos sexos.

El profesor de la asignatura de álgebra semipresencial, para ingeniería matemática fue seleccionado por: a) contar con una amplia trayectoria docente, b) tener el reconocimiento de “buen” docente por parte de los alumnos, c) su participación como especialista de contenido en la construcción y diseño del sistema, y d) ser el coordinador de la asignatura.

Es claro que en esta modalidad los roles tanto del alumno como del docente sufren cambios profundos, el alumno pasa a ser un ente activo en su proceso de aprendizaje, interactuando directamente con los contenidos, logrando autonomía y capacidad crítica en su proceso de aprendizaje. En tanto, el tutor se convierte en un facilitador del aprendizaje, pues en las sesiones presenciales debe analizar información relevante, sistematizarla y profundizar los conceptos claves del curso. En suma, debe estar en condiciones de exponer los tópicos esenciales y desechar información superflua, en cambio, en las sesiones virtuales debe guiar al alumno en su proceso, orientándolo para que éste pueda aprender en forma independiente utilizando los diferentes recursos de aprendizaje disponibles en el sistema.





La asignatura de álgebra consta de ocho horas de clases semanales distribuidas en cuatro módulos horarios, de los cuales dos se realizan en forma virtual. Para esta experiencia se dispone de dos laboratorios dentro del campus, para asegurar que todos los alumnos tengan acceso en forma individual al sistema. Los estudiantes pueden conectarse desde cualquier lugar geográfico del mundo, que tenga una conexión a Internet.

El sistema de evaluación es común para todos los cursos de álgebra de ingeniería civil, es decir, todos rinden las mismas pruebas, que se aplican en forma presencial en un horario común (<http://palillo.usach.cl>).

Cada alumno cuenta con una clave de acceso que le permite usar los ambientes tecnológicos de aprendizaje especialmente diseñados para ello. El profesor cuenta con una contraseña que le da acceso como tutor al sistema, activando módulos diferentes a los de los alumnos, con la misma clave el docente tiene acceso a sistema de control, y seguimiento de su curso.

A los estudiantes del curso, en la primera semana de clases se les realiza una “sesión cero”, en la cual se les hace interactuar con los diferentes ambientes de aprendizaje para que se familiaricen con el sistema, pues un porcentaje importante de ellos no tiene una cultura informática mínima, necesaria para cualquier sistema, por muy fácil que sea su uso. Cabe señalar que esta sesión

cero, la realiza el equipo de soporte técnico del CEDETEC.

El docente, durante la sesión virtual, está conectado al *chat* para atender las consultas de sus alumnos o para publicar algún ejercicio a analizar durante la sesión.

Los estudiantes se pueden conectar durante las 24 horas del día al sistema, que está abierto para su uso, eso da la posibilidad de nivelar la gran heterogeneidad de conductas de entradas de los alumnos de un primer año de universidad.

## RESULTADOS DE LA APLICACIÓN

Los resultados de la experiencia confirman que las calificaciones obtenidas mediante el sistema semipresencial son similares a las obtenidas por los estudiantes de los cursos convencionales. De manera adicional hay evidencias que confirman incipientes cambios culturales atribuibles a la innovación en las formas de enseñanza y aprendizaje, que indudablemente son útiles para enfrentar las demandas sociales actuales de la educación.

A continuación se resumen los resultados que sustentan las conclusiones generales anteriores. Ello se presenta de acuerdo a: a) calificaciones obtenidas; b) estadísticas descriptivas de participación de los estudiantes en ambientes virtuales; y c) opiniones de los estudiantes.



## RESULTADOS DE CALIFICACIONES

Los promedios de las calificaciones de los estudiantes de la carrera de ingeniería matemática se encuentran dentro del rango de variabilidad de los cursos paralelos de ingeniería civil de la USACH. Es importante destacar que las pruebas son comunes, formuladas con participación de los profesores del nivel (álgebra para

ingeniería civil de la USACH) y de acuerdo a un enfoque evaluativo convencional.

En términos más específicos, en ambos años las calificaciones promedios de los estudiantes de ingeniería matemática están sobre la media aritmética de las calificaciones obtenidas por los diversos cursos de álgebra de las carreras de ingenierías civil (véanse gráficos 1 y 2).

**Tabla 1.** Medias aritméticas, de la asignatura de álgebra, en todas las especialidades de ingeniería civil e ingeniería matemática.

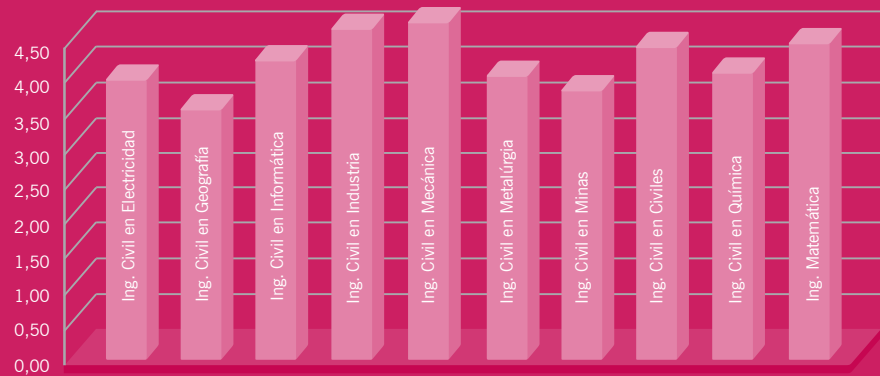
Código	Nombre de carrera	Año 2002	Año 2003
1861	Ingeniería civil en electricidad	4.31	3.83
1862	Ingeniería civil en geografía	4.38	3.36
1863	Ingeniería civil en informática	4.29	4.11
1864	Ingeniería civil en industria	4.37	4.54
1865	Ingeniería civil en mecánica	4.21	4.60
1866	Ingeniería civil en metalurgia	3.94	3.92
1867	Ingeniería civil en minas	4.12	3.71
1868	Ingeniería civil en obras civiles	4.57	4.32
1869	Ingeniería civil en química	3.96	3.92
4350	Ingeniería matemática	4.34	4.28

Como se puede apreciar, el promedio de Ingeniería matemática está en el rango de promedios obtenidos en ingeniería civil.



**Gráfica 1.** Calificaciones promedios de los estudiantes de ingeniería matemática sobre la media aritmética de las calificaciones obtenidas por los diversos cursos de álgebra de las carreras de ingenierías civil.

Se observa que el promedio del curso de Ingeniería matemática está sobre la media de los cursos de ingeniería civil.



**Gráfica 2.** Calificaciones promedios de los estudiantes obtenidas en los diversos cursos de álgebra de las carreras de ingenierías civil e ingeniería matemática.

Se aprecia con claridad que ingeniería matemática está dentro de los rangos de los promedios de ingeniería civil.

## ESTADÍSTICAS DESCRIPTIVAS DE PARTICIPACIÓN

En general los resultados muestran una subutilización de la variedad de recursos disponibles en los ambientes de trabajo virtuales. A través de la base de datos de la componente de gestión del Sistema Educativo Interactivo Semipresencial se han registrados el número de conexiones y específicamente la utilización de las diferentes opciones. Los estudiantes tratan de seguir un esquema clásico al utilizar los medios de aprendizajes.

Los resultados revelaron que los estudiantes de ingeniería matemática tienen un alto grado de conexión al sitio. Esta tendencia se mantuvo en las opciones más visitadas que correspondieron a: los contenidos, el desarrollo de ejercicios propuestos, a las soluciones de los ejercicios propuestos (ver tabla 2) y en el *chat*.

Algo importante es que los estudiantes se conectan durante todo el año, en periodo de vacaciones (enero-febrero), las visitas son principalmente de los alumnos que deben rendir examen en marzo.

A partir de las opiniones de los estudiantes, el segundo año se incorporaron más elementos interactivos al sitio, que fueran más significativas para ellos, por ejemplo:

1. Ejercicios de desafío: son ejercicios con un grado de dificultad mayor que los comunes de guías, por tanto requieren por parte del alumno un análisis más exhaustivo de la materia para realizarlos; existe estímulo ligado a sus calificaciones por su ejecución, y éste se asigna a los primeros en enviar, vía *e-mail*, su respuesta en estricto lenguaje matemático.
2. Ejercicios preparatorios para las pruebas: estos ejercicios se publican una semana antes de cada prueba y la solución a ellos se publica un día antes de la aplicación de esta.
3. *Chat* con pizarra: se implementó un *chat* en el cual el profesor puede activar una pizarra la cual permite escribir en lenguaje matemático, los alumnos al activar aquella pueden ver lo que el profesor ha escrito.

Cabe señalar que a cada alumno se le consideraba a lo más dos ejercicios desafío, para efectos de subir alguna nota de control. Las soluciones de estos ejercicios se publican en el sitio web una vez cumplido el plazo de entrega.

### OPINIONES DE LOS ESTUDIANTES

Las opiniones de los estudiantes fueron recopiladas mediante grupos focales realizados por investigadores del CEDETEC y mediante una encuesta de opinión también construida, aplicada y procesada por el equipo del Centro. En general las opiniones de los estudiantes permiten proyectar varios futuros mejoramientos y confirman ciertas resistencias culturales a un proceso de enseñanza-aprendizaje no expositivo, como: falta cultura informática, tener al profesor como expositor, no tener autonomía en el proceso de aprendizaje, entre las más importantes.

La información cualitativa presentada fue confirmada a través de las respuestas de los estudiantes en el cuestionario de opinión. Llama la atención que las opciones de los ambientes de trabajo multimediales más usadas y consideradas más favorables

**Tabla 2.** Frecuencia de las opciones más visitadas en el sitio de álgebra por los alumnos de ingeniería matemática.

Meses	2002(n=55)			2003(n=63)		
	Sitio	Materia	Ejercicios	Sitio	Materia	Ejercicios
Marzo	170	1,303	408	369	794	656
Abril	735	1,372	992	978	1,244	1,787
Mayo	288	603	462	323	330	551
Junio	74	59	89	72	58	165
Julio	457	644	1,520	734	548	489
Agosto	332	241	534	881	539	1,331
Septiembre	200	362	564	712	551	1,704
Octubre	476	732	806	756	597	1,776
Noviembre	525	765	1,605	801	718	1,506
Diciembre	662	749	1,500	620	487	1,295
Enero 2003	52	106	233	866	645	1,916
Febrero 2003	19	7	27	88	98	159
Marzo 2003	68	37	64	81	135	98
<b>Total</b>	<b>4,058</b>	<b>6,980</b>	<b>8,804</b>	<b>7,281</b>	<b>6,744</b>	<b>13,433</b>

**Tabla 3.** Visitas y resultados obtenidos de los ejercicios de desafío puestos en el sistema durante el año 2003.

N°	Fecha publicación	Fecha entrega	Visitas	Respuestas	Correctas
1	28/03	04/04	47	12	11
2	04/04	11/04	40	-	-
3	16/04	25/04	45	2	1
4	15/05	30/05	20	-	-
5	22/07	04/08	34	-	-
6	27/08	02/09	18	16	15
7	29/09	03/10	20	1	1
8	08/10	24/10	25	-	-
9	31/10	04/11	9	-	-
10	11/11	21/11	10	-	-
11	18/12	08/01/04	14	-	-

fueron: a) Las evaluaciones anteriores, b) el desarrollo de los ejercicios propuestos, c) las calificaciones, d) ejercicios de desafío, e) el boletín y, f) el programa de estudios de álgebra, calendario y cambiar el *password*. Además los resultados develaron una escasa valoración del *chat*, reglamento de evaluación, buscador, graficador, formulario, glosario y de la herramienta de consulta al tutor.

Es importante señalar que las opiniones destacan una alta relación entre el contenido del sitio *web* con el texto de estudio del curso, entre la clase presencial y el sitio *web*, y entre los ejercicios de la *web* y los problemas de las pruebas.

Por último, es fundamental señalar que las opiniones de algunos alumnos reiteran su disposición a la clase expositiva donde el profesor reduce los procesos de la indagación de información y procedimientos vinculados al descubrimiento guiado a autodirección en el aprendizaje matemático, aspecto central considerando como cambio cultural mediante los ambientes de trabajos multimedial.

## CONCLUSIONES

Las evidencias sustentan que los ambientes de trabajo multimediales permiten cambiar los procesos de mediación entre los conocimientos y las personas de la universidad del siglo *xxi*. Dependiendo de las formas de aplicación de las nuevas tecnologías de información y comunicación se pueden producir cambios en la enseñanza, en las condiciones de aprendizaje y en las situaciones evaluativas. De acuerdo con las observaciones del curso semipresencial de álgebra se confirma el supuesto de que las nuevas tecnologías informáticas son herramientas

**Se confirma el supuesto** de que las nuevas tecnologías informáticas son herramientas importantes para producir el cambio de nuestras prácticas docentes.

tas importantes para producir el cambio de nuestras prácticas docentes. Pero también, ellas nos plantean interrogantes sobre cómo deben ser estructurados los procesos de apropiación y cómo debe ser superada la resistencia a los cambios. De manera más específica podemos decir que:

1. La generación e implantación de la tecnología semipresencial en cursos de primer año de ingeniería representa un avance cualitativo y cuantitativo en el aseguramiento de la calidad de la docencia, pues su impartición implica un necesario perfeccionamiento y posterior cambio metodológico en el cuerpo docente.
2. Los estudiantes han demostrado que son capaces de asumir un compromiso personal para completar el estudio de la asignatura, haciendo abstracción de la presencia física del profesor.
3. Los recursos más usados y valorados más positivamente confirman que ellos se relacionan con las formas de estudio más convencional (por ejemplo, desarrollo de ejercicios propuestos y revisión de pruebas anteriores), lo que es consistente con las situaciones análogas de la experiencia previa que les ha permitido ser exitoso en ellas en el pasado.
4. Se hace imprescindible estudiar el concepto de crédito, asociado éste a la cantidad de horas que necesita el estudiante para conseguir las capacidades que de él se esperan.



Esta experiencia junto con confirmar las complejidades, destaca la importancia de la experimentación en el desarrollo de una estrategia de cambio de aproximaciones sucesivas para el mejoramiento de la pertinencia, relevancia y capacidad de respuesta de la oferta educativa a las nuevas demandas socia-

les que debe abordar la universidad del nuevo siglo. La recontextualización cultural de las nuevas tecnologías con nuevas reglas de operación para docentes y estudiantes con evidencias de su eficacia es un importante y central desafío para la distribución y apropiación de los conocimientos de los estudiantes. *a*

## REFERENCIAS

- Borasi R. y Siegal M. (1994), "Reading, Writing and Mathematics: Rethinking the 'Basics' and Their Relationship". Selected Lectures from the 7<sup>th</sup> International Congress on Mathematical Education. ICME 7, Québec: L' Université Laval.
- Duart J. y A. Sangra (2000), "Formación universitaria por medio de la web: un modelo integrador para el aprendizaje superior" en *Aprender en la Virtualidad*, Ediciones de la Universitat Oberta, Barcelona: Editorial Gedisa s. a.
- Ellis, A. (2001), "Research on Educational Innovations", New York: Eye on Education.
- Lankard B., (1998), "Appling Constructivism in Vocational and Career Education", ERIC Clearinghouse on Adult, Career, and Vocational Education Center on Education and Training for Employment College of Education, The Ohio State University.
- Liber, O. (2003), "E-Learning: re-balancing technology, pedagogy and organization", Conferencia Inaugural de Taller Intenacional 'La Red Virtual y las Nuevas Tecnologías en el E-Learning', La Habana: Centro de Capacitación para la Gestión Empresarial (CCGE).
- Montero L. Patricio y Barrera C. Rosa (2002), "Aula virtuosa en la Universidad del siglo XXI: Criterios para la aplicación de tecnologías de información y comunicaciones", España: VirtualEduca 2002.
- Montero P., "Nuevos desafíos para la Universidad Estatal del Tercer Milenio, Cumbre Iberoamericana de Rectores de Universidades Estatales, Reflexiones Universitarias, Santiago de Chile: Universidad de Santiago, 1999.
- Montero P. et. al., "Perfeccionamiento Interactivo a Distancia de Docentes Mediante un Soporte Tecnológico Computacional", Documento de Trabajo, Proyecto Fondef D981098, 1998.
- Montero P., "Empleo y Educación: Algunos Requerimientos para la Innovación Educacional", Programa Cooperativo CIDE-PIIE-OITE, UNESCO, OREAL, 1988.
- Moya, C. (2002), "La didáctica como proceso de reconstrucción de significados" en Martín Rodríguez (coord), *Didáctica general. qué y cómo enseñar en la sociedad de la información*, Madrid: Biblioteca Nueva.
- Santander B. Ricardo y Barrera C. Rosa (2003), "Plan anual asignatura de álgebra. Un primer análisis de su implantación", Santiago de Chile: Universidad de Santiago.
- Oteiza F., Montero P. y Otros. "Diseño de curriculum", modelos para su producción y actualización. Ministerio de Educación de Chile, programa de mejoramiento de la calidad y equidad de la educación. Santiago de Chile, 1994.
- Pérez Tornero, J. M. (2000), "Las escuelas y la enseñanza en la sociedad de la información", en *Comunicación y educación en la sociedad de la información. Nuevos lenguajes y conciencias críticas*, Papeles de Comunicación 27, Barcelona: Paidós.
- Pérez Tornero, J. M. (2000), "Los nuevos procesos de mediación: del texto al hipermedia" en *Comunicación y educación en la sociedad de la información. Nuevos lenguajes y conciencias críticas*, Papeles de Comunicación 27, Barcelona: Paidós.