

Desarrollo y uso de aplicaciones tecnológicas: un desafío interdisciplinario en aulas de ciencias y tecnologías básicas

Alberto, Malva; Frausin, Adriana; Castellaro, Marta
Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Santa Fe

Abstract

Este trabajo describe distintas experiencias innovadoras implementadas en las aulas de matemática, durante los últimos años. Dos estrategias metodológicas fueron usadas, cada una con características propias y diferenciadas en cuanto a las actividades y resultados logrados, pero integradas en el sentido de los aportes realizados a la formación en ingeniería. Por un lado, se describen intervenciones educativas que usan aplicaciones tecnológicas disponibles para explorar conceptos de modelado, estimación de parámetros, simulación numérica y análisis de casos y se exhiben resultados que muestran contribuciones para mejorar la comprensión de conceptos y procedimientos; por otro lado se pone énfasis en los resultados alcanzados por los estudiantes después de usar aplicaciones tecnológicas a medida para validar, verificar propiedades, clasificar o realizar cálculos tediosos, que fueron desarrolladas por pares más avanzados. Adicionalmente los generadores de la herramienta tecnológica tuvieron la posibilidad de desarrollar competencias emprendedoras como futuros ingenieros así como iniciar etapas de investigación y desarrollo, participar activamente en equipos y ejercitar el aprendizaje colaborativo.

Palabras Clave

Desarrollo, aplicaciones tecnológicas, comprensión, aprendizaje, competencias emprendedoras.

Introducción

Se requieren recursos humanos altamente calificados para dar respuesta integral a los grandes desafíos que enfrenta este mundo tan dinámico y cambiante. Con auténticos líderes a cargo de proyectos innovadores se puede impactar positivamente para dar solución en los distintos escenarios a los problemas que enfrenta la sociedad de la que formamos parte, sean éstos de origen político, ambiental, educativo, socio productivo, de seguridad o económico, por citar sólo algunos. Una buena parte de aquellos recursos se encuentran en las aulas universitarias y son nuestros alumnos.

La sociedad (padres, familia, escuela) mira a la Universidad como aquella institución encargada de formar a las personas que aspiran lograr la máxima capacitación y como la que otorga títulos superiores. Sin embargo, desde el interior universitario sabemos que su misión implica mucho más que otorgar un título universitario; la Universidad es garante de la generación y distribución del conocimiento y debe hacerlo con equidad y calidad; la formación universitaria aspira a la conformación de un ser integral, capaz de aprender de la experiencia, capaz de aprender de sus errores, de potenciar sus capacidades y sobretodo capaz de demostrar a otros que con objetivos claros y definidos se puede alcanzar la meta anhelada; la Universidad debe formar para el cambio tecnológico, debe brindar a sus estudiantes herramientas que los ayuden a desarrollar competencias útiles para generar emprendimientos; debe fortalecer la habilidad negociadora de sus alumnos para que puedan desenvolverse en la actividad profesional durante toda su vida. La Universidad tiene no sólo una función pedagógica de formación de sus estudiantes, sino también una función social ya que estos estudiantes además de desempeñarse como tales, son personas y sus profesiones se realizan y dignifican si están al servicio de otros y de la sociedad en general. La Universidad asume entonces un fuerte rol como agente de transformación social ya que cada año, cuando recibe a los jóvenes que desean cursar carreras de grado en ingeniería debe dirigir sus acciones y hacerse cargo de la tarea compleja que es, el de tornarlos en alumnos universitarios. Esto resulta aún más significativo cuando se trata de carreras de ingenierías, que implican duraciones y disciplinas a abordar

que no son las habituales en el imaginario colectivo de los adolescentes que finalizan la escuela media y técnica. A esto se suma la responsabilidad social, y sobre todo de la universidad, de atender una situación local, nacional y mundial por la falta de graduados y estudiantes de carreras de ingeniería.

La baja matrícula en informática y sistemas de información es una preocupación constante tanto en las esferas políticas, como en los sectores empresariales y universitarios, por lo que las acciones que se realizan para fomentar el interés de los jóvenes hacia estas carreras alcanza a la acción de los docentes en el aula universitaria.

El equipo de trabajo ha diagramado y puesto en escena secuencias didácticas claras y consensuadas que apuntan a lograr un equilibrio entre la comprensión de conceptos y procedimientos, el logro de habilidades y aptitudes y el ejercicio continuo de actitudes y valores para que los futuros profesionales de la ingeniería tengan la formación integral que les demanda el medio.

En cátedras de ciencias y tecnologías básicas que se implementan durante el primer año de la etapa universitaria, querer traducir el conocimiento, las habilidades y las actitudes en verdaderas competencias personales y pre profesionalizantes se presenta como un gran desafío, ya que en la etapa inicial aún estamos extendiendo el brazo hasta donde sea necesario, para informar acerca de las normas, modos y respuestas esperadas de los alumnos; para anticipar posibles desviaciones o decepciones recurrentes y no deseadas; para resolver problemas de adaptación real y favorecer las posibilidades genuinas de permanencia del mayor número posible de jóvenes a estos primeros cursos universitarios. Hacedores de estos primeros contactos, desafíos y responsabilidades son los docentes de ciencias y tecnologías básicas, quienes deben dar, además de buenos espacios disciplinares, posibilidades reales para que los alumnos que quieran

estudiar ingeniería puedan hacerlo, en función de su esfuerzo y perseverancia, pero sin encontrar obstáculos insalvables por falta de formación básica.

Contar con docentes que comprendan esta problemática, que sean flexibles y que puedan insertarse inicialmente desde un rol de mediadores y facilitadores, como un puente entre las disciplinas involucradas, las prácticas y los contenidos y el propio alumno constituye un ingrediente más para sumar a esta propuesta de integración en el quehacer de las aulas de ciencias y tecnologías básicas.

Docentes de Matemática Discreta (MAD), Álgebra y Geometría Analítica (AGA), Taller de Programación (TIP), Algoritmos y Estructuras de Datos (AED), Análisis Matemático I (AMI), entre otros, diagramaron intervenciones didácticas que potenciaron los procesos de comprensión, experimentación, análisis, construcción y reconstrucción del conocimiento, basadas en el uso sostenido de aplicaciones tecnológicas disponibles o gestadas a medida por alumnos avanzados de acuerdo a requerimientos específicos.

Inicialmente, los docentes realizaron tareas de articulación de contenidos, de selección de actividades y materiales, de generación de procedimientos para guiar acciones que mejoren la formación experimental existente. Continuaron con actividades de intervención e interacción con los alumnos, dentro y fuera de los laboratorios, propiciando siempre el acercamiento y las consultas. Los primeros avances respecto del uso de recursos tecnológicos y tecnologías para la información y comunicación estuvieron referidos, en general, a la publicación de información en sitios accesibles por Internet, para que los alumnos fueran adquiriendo habilidades de búsqueda y autoinformación y las distintas formas de acceso; se generalizó la distribución de algunos materiales de estudio e informes; se desarrolló un espacio de comunicación sobre una plataforma educativa, y por este medio, la gestión de la planificación y seguimiento del curso, la

habilitación de foros de intercambio de información y la apertura bidireccional para que los alumnos también puedan subir sus producciones y que las mismas puedan luego socializarse.

Más adelante, dos estrategias metodológicas fueron usadas, cada una con características propias y diferenciadas en cuanto a las actividades y resultados logrados, pero integradas en el sentido de los aportes realizados a la formación práctica en ingeniería. Por un lado, cátedras de Ciencias Básicas como AGA, AMI, aunaron criterios para el uso de una misma aplicación tecnológica, disponible en la web, tal es el caso de la aplicación Maxima para explorar conceptos de modelado, estimación de parámetros, simulación numérica y análisis de casos. Por otro lado se puso énfasis en los resultados alcanzados por los estudiantes después de usar aplicaciones tecnológicas diseñadas a medida para validar, verificar, clasificar o realizar cálculos tediosos, que fueron desarrolladas por pares más avanzados. Esta metodología fue puesta en práctica en las cátedras MAD, TIP y AED y más recientemente en AGA, para la que se están desarrollando segmentos de programas para fines específicos. A continuación se socializan parte de estas buenas experiencias.

Experiencia I

Una experiencia significativa sobre el uso de recursos tecnológicos disponibles.

En AGA y MAD, hemos registrado en nuestros alumnos de primer año y del primer cuatrimestre universitario escaso rendimiento cuando tratan de recodificar y aplicar un concepto o procedimiento para resolver nuevos problemas; encontramos debilidades relacionadas con la escritura, con el uso de variables tanto discretas como continuas, con la comprensión, la comunicación y la justificación de argumentos (Stone, 2006)[1]; percibimos insuficiencia de micro habilidades tales como, la búsqueda y selección bibliográfica y la lectura crítica de argumentos

(Faccione, 2007) [2], tanto de los materiales didácticos entregados como de los párrafos producidos por los propios alumnos y fundamentalmente notamos escaso uso educativo de los recursos tecnológicos que suelen estar disponibles en laboratorios, domicilios particulares o bibliotecas.

Intentando mejorar estas observaciones y nuestra práctica para que a priori se traduzca en mejores desempeños académicos de los estudiantes (Perkins, 1997) [3], en AGA, nos centramos en el uso de aplicaciones tecnológicas favoreciendo el desarrollo de trabajos prácticos integrados a los desarrollos teórico-prácticos para favorecer la comprensión y transferencia de los contenidos.

Atentos a las recomendaciones metodológicas previstas en los Diseños Curriculares respecto de implementar una metodología de enseñanza de la matemática “motivada y no axiomática” y adhiriendo a que “los trabajos prácticos de todas las materias del área matemática deberán ser realizados en computadora, utilizando softwares especializados que permitan manejo numérico, simbólico, gráfico y de simulación” (RCS N° 64/94 UTN), la cátedra implementa actividades de laboratorio con el objetivo de introducir tempranamente al alumno ingresante tanto en el modelado matemático de problemas que aparecen en diversas áreas de las ciencias, como en el uso de una aplicación tecnológica para efectuar los cálculos implícitos en la resolución de esos problemas.

Las actividades que se inician en el aula con las clases teórico-prácticas sobre Sistemas de Ecuaciones Lineales y Matrices, donde se presentan los conceptos y métodos, se continúan en el laboratorio de computación, donde se presentan las funcionalidades del software recomendado, dando instrucciones precisas de la forma en que el usuario se comunica con el mismo para obtener una respuesta a la operación ingresada a partir de los comandos correspondientes.

Con el propósito de evaluar esta actividad se propone la realización de un trabajo

práctico grupal, de hasta tres integrantes, cuya aprobación es uno de los requisitos para obtener la regularidad en la materia.

Si bien los trabajos prácticos aplicados en los últimos tres años tienen consignas cerradas e idénticas para todos los estudiantes, se evita la duplicación de las resoluciones incluyendo en los enunciados de los problemas datos aleatorios, que genera cada grupo a partir de las consignas dadas. Por ejemplo, un primer trabajo en laboratorio incluyó la resolución de un problema basado en el Modelo Económico de Leontief [4], y tanto la matriz de las demandas internas como el vector de las demandas externas, fueron ser generados por cada grupo de forma aleatoria, reproduciendo la sintaxis del comando correspondiente especificado en la consigna. Similarmente, en una segunda experiencia basada en el encriptado de mensajes, si bien se pidió descryptar un mensaje utilizando la misma matriz de código, el mensaje solicitaba al grupo encriptar los apellidos de sus integrantes.

En todos los casos, la mediación entre el contenido y las respuestas esperadas del grupo de estudiantes fue dada por el uso de recursos (campus virtual) y aplicaciones tecnológicas (software Maxima), que se emplean frecuentemente en el dictado de las clases. Estos recursos no produjeron brechas (por ausencia, desconocimiento, mal funcionamiento o imposibilidad de acceso) durante el desarrollo de la actividad (Monereo, 2004) [5].

Resultados

Todos los grupos que entregan el trabajo práctico lo aprueban o bien inicialmente o luego de realizar las correcciones que el profesor indica en su devolución. Un promedio del 79% de los alumnos del primer nivel, de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información tiene una calificación superior al 60%. El aprendizaje y autoaprendizaje logrado a partir de estos contextos didácticos generados en AGA es transferido a nuevas situaciones presentadas en una de las actividades requeridas por la

cátedra de AMI durante el mismo año, en el segundo cuatrimestre. Con la realización de estos trabajos de laboratorio, los estudiantes son expuestos a conceptos y actividades experimentales en forma temprana, y vuelven a realizarlo de manera vertical y evolutiva en diferentes momentos del plan de estudios en otras cátedras de ciencias básicas. Desde el inicio, los estudiantes aprenden realizando experimentos, analizando los resultados, y (quizás más pretenciosamente) hablando y presentando conclusiones basadas en los resultados.

Las secuencias didácticas se diseñaron mediante un proceso espiralado y cada vez más complejo, articulando conceptos y procedimientos, actividades y recursos, posibilitando tanto la apropiación del conocimiento como el fortalecimiento de actitudes de colaboración y cooperación con los docentes y entre pares. Estas actividades de resolución de trabajos prácticos en computadora utilizando softwares específicos se continúan en los siguientes niveles de la carrera y en este sentido se acuerda y elige entre todos los docentes de las asignaturas del área matemática (AMI, Análisis Matemático II y Matemática Superior) el mismo software, de tal manera que su uso reiterado permite al alumno adquirir cierta independencia en el manejo de las funciones evitando las complicaciones que las diferencias de sintaxis sumarían al desarrollo de estas actividades. Términos como integración, coordinación horizontal y vertical, implementación de trabajos prácticos, revisión de contenidos y competencias han sido identificados y consensuados entre los docentes y consecuentemente entre los alumnos.

Experiencia II

Primera experiencia significativa para el diseño de recursos tecnológicos a medida desde TIP para AGA.

En el primer cuatrimestre del primer nivel de la carrera se incluyó una actividad integradora en TIP que se cursa en paralelo con las asignaturas AGA y MAD. TIP

forma parte de las materias electivas pero se diseñó con carácter motivador y nivelador y en su estructura curricular y metodológica se incorporó el desarrollo de secuencias didácticas con contenidos relacionados con estas cátedras que se cursan en paralelo. En TIP se abordaron contenidos básicos de algoritmos y programas, apoyados con un lenguaje de programación simple y de libre acceso con metodología teórico-práctica, en laboratorios, incluyendo la realización de trabajos prácticos consistentes en construir pequeñas y simples aplicaciones con un alcance concreto, como factor motivador. En el contexto estrecho de las secuencias didácticas posibles para los primeros tres meses de la carrera, se buscó un problema que requiera el planteo de un algoritmo con condiciones lógicas, de manera que se empleen los conocimientos adquiridos en MAD y que a la vez se los resignifique. Por ejemplo, la lógica de predicados desde la perspectiva de generar condiciones que permitan la toma de decisiones.

Para el trabajo integrador de TIP se seleccionó un problema de contenidos tratados en la asignatura paralela AGA, aunque de forma no exhaustiva, tal que se revise y aplique lo visto y se complete su comprensión. El problema se basó en la obtención de una recta de regresión para un conjunto de puntos con ciertas condiciones, que el usuario ingresa por teclado. La aplicación debía controlar el ingreso, validar los datos ingresados, mostrar en una ventana de un diagrama cartesiano los puntos, generar la recta de regresión, mostrarla en la ventana del diagrama y rotularla convenientemente para que se pueda ver el mensaje completo. Optamos por aprovechar las facilidades gráficas que presenta el lenguaje utilizado, para que la aplicación genere una salida visual comprensible y atrayente. Así se agregó que la presentación de la aplicación se realice con una figura con movimientos oscilantes y cambio de color y que el ingreso de los puntos sea acompañado de un semáforo que indique su validez.

Resultados

Los alumnos integraron, ampliaron e investigaron sobre temas que estaban desarrollando en paralelo en AGA, los estudiaron desde diferentes aspectos, tuvieron que recurrir a revisar y contextualizar los temas matemáticos para poder plantear una solución. Esto retroalimentó los contenidos propuestos para TIP, porque comprendieron la finalidad de la programación al encontrar soluciones a problemas apoyados por computadoras. Los trabajos fueron grupales y entregados como tareas cumplidas en el campus virtual. Finalizados, se publicaron los resultados más completos y mejor manejados, promoviendo así la comunicación y validación de su propia producción, el espíritu de mejora y el trabajo en equipo, valores y competencias que es indispensable fortalecer desde el comienzo de la vida universitaria.

Experiencia III

Segunda experiencia para el diseño de recursos tecnológicos a medida desde AED para MAD.

En el diseño de las instancias formativas superadoras, se encuentran dificultades para atender al desafío planteado cuando se trabaja en actividades de los primeros niveles de formación universitaria. Hemos analizado diferentes fuentes que articulan las tecnologías con los procesos educativos. En García (2009) [6] encontramos en forma sintetizada y actualizada, algunas características referentes a la Tecnología en la Educación que sustentan nuestra experiencia, cuando expresa que las tecnologías de la información y comunicación nos ofrecen a los docentes la posibilidad de replantearnos las actividades tradicionales de enseñanza, para ampliarlas y complementarlas con nuevas actividades y recursos de aprendizaje, o bien cuando, los mismos autores dicen que, se pueden encontrar materiales sobre todas las áreas curriculares, y muchos de acceso gratuito, a nuestra disposición en los principales portales educativos. Pero además resulta de

gran interés la posibilidad de realizar nuestros propios materiales o software educativos ajustados con precisión a nuestros objetivos y necesidades curriculares.

La experiencia lleva dos ciclos lectivos completos y se inicia cuando los alumnos de AED, cursando en segundo semestre del primer nivel, construyen modularmente aplicativos que puedan dar soporte a temas que se desarrollan en MAD. Ellos deben revisar y resignificar los contenidos de MAD para generar un instrumento (como trabajo integrador de AED) que sirva a sus pares (alumnos de MAD del año próximo) para comprender y afianzar el aprendizaje de ciertos temas. Al tener un objetivo claro sobre los destinatarios y el uso de la aplicación a desarrollar, se los guía sobre buenas prácticas, no sólo de los recursos básicos de programación, sino en otros aspectos como la interacción del usuario con la aplicación, los formatos de presentación y la documentación que acompaña. La construcción de partes de una herramienta permite reforzar cuestiones como legibilidad del programa, flexibilidad, modularidad.

Los docentes acompañan, seleccionan y publican la herramienta que más se adecua a los objetivos de la experiencia.

La situación didáctica se sostiene, crece y se retroalimenta durante los siguientes años.

Resultados

Los alumnos de MAD del año siguiente emplean las herramientas desarrolladas por sus pares, en sesiones preparadas de laboratorio, de manera que les permitan no sólo constatar resultados de resoluciones manuales, sino también abordar soluciones de problemas con mayor extensión, más complejos o con mayores datos, comprobando que las nuevas tecnologías hacen aportes a la comprensión, aplicación, transferencia a nuevas situaciones con mayor precisión y rapidez. Por otra parte, el hecho de que dichos instrumentos hayan sido desarrollados por sus pares alumnos les permite una valorización diferente de los

mismos y se los insta a participar como usuarios comprometidos, ser hacedores de nuevos aportes y demandantes de otros requerimientos. Los alumnos de MAD suman 4 horas a la formación experimental. Actualmente MAD cuenta con una aplicación tecnológica MATDIS 2.0 que fue registrada como obra colectiva.

MATDIS 2.0 tiene distintos módulos integrados para resolver problemas sobre Lógica, Teoría de Números, Estructuras Algebraicas Finitas, Álgebras de Boole, Grafos y Digrafos y Árboles. La figura siguiente muestra las funcionalidades para el módulo Teoría de Números.

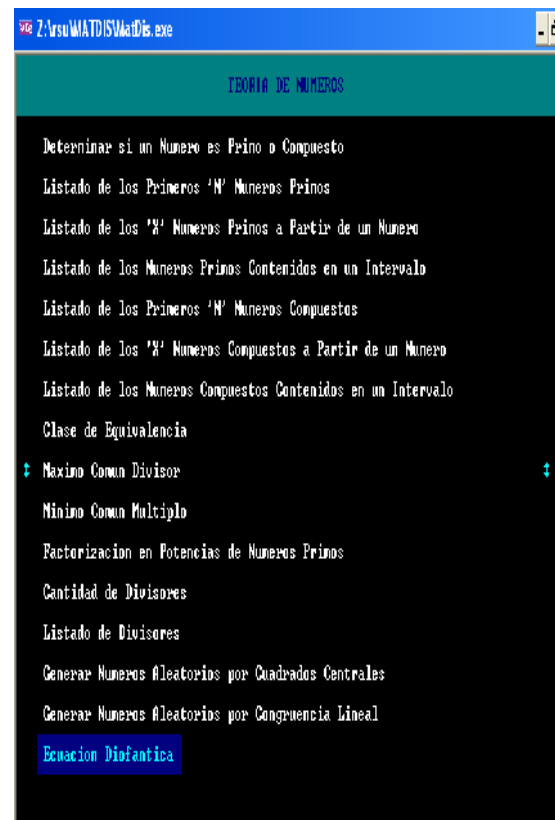


Figura 1
Pantalla de funcionalidades de Teoría de Números de MATDIS 2.0

Los alumnos generadores de la herramienta tecnológica tuvieron la posibilidad de desarrollar competencias emprendedoras como futuros ingenieros así como iniciar etapas de investigación y desarrollo, participar activamente en equipos y ejercitar el aprendizaje colaborativo.

Adicionalmente algunos de ellos fueron tutores de MAD, becarios de investigación, presentaron trabajos en congresos, dictaron seminarios y produjeron materiales didácticos que enriquecieron los propuestos por la cátedra.

Experiencia IV

Diseño de recursos tecnológicos a medida para requerimientos de AGA.

Si bien existen herramientas informáticas para resolver algunos problemas sobre álgebra lineal y se puede acceder a ellas en forma libre o en línea, cuando se trata de asignaturas de primer año, hay algunos inconvenientes. Estos se deben, entre otros factores, a la terminología y notación empleadas en las distintas bibliografías propuestas, al alcance, cotas o profundidad de los temas en estudio para los futuros ingenieros, al uso de herramientas potentes de las cuales los alumnos están en condiciones de aplicar sólo unas pocas de sus funcionalidades y a aspectos relativos a la disponibilidad de acceso. Estas aplicaciones en general ofrecen diferentes simbolismos y una complejidad pensada para alumnos más avanzados.

Un nuevo objetivo es trazado. Se trata del desarrollo de un recurso tecnológico que permita resolver tareas específicas en temas de álgebra lineal. La selección de la cátedra y el tema fue decisión de los estudiantes, en base a una revisión de los contenidos que más dificultades les ofrecieron en el momento de su cursado.

En esta etapa, alumnos avanzados, que se desempeñan como becarios de investigación, están diseñando y desarrollando una herramienta de apoyo para que los estudiantes de AGA sean capaces de revisar y fortalecer lo aprendido o proponer nuevas situaciones prácticas para consolidar lo desarrollado en clases. Se trata de un recurso simple, disponible y portable, de costo nulo y eficiente para la validación de resultados. La herramienta no sólo permite incorporar una nueva tecnología en el aula, sino también fuera de ella. Las funcionalidades se iniciaron dando

apoyo al tema cambio de base, que inmediatamente se fueron sumando subespacios vectoriales, conjunto de generadores, y más recientemente sistemas de ecuaciones lineales.

Resultados

El uso incipiente de esta herramienta ha permitido a los alumnos usuarios adquirir más tempranamente hábitos de autonomía e independencia porque la aplicación puede ser empleada como medio de consulta y comprobación de resultados de los ejercicios planteados en las clases prácticas. La herramienta AGA, está siendo desarrollada con claros aportes a actividades de diseño y proyecto para los desarrolladores. Ellos definieron la metodología de trabajo, la determinación de requisitos no funcionales, la elección de las tecnologías a utilizar, los requerimientos funcionales, el diseño de interfaces, la implementación y prueba. Se muestra una captura de pantalla:

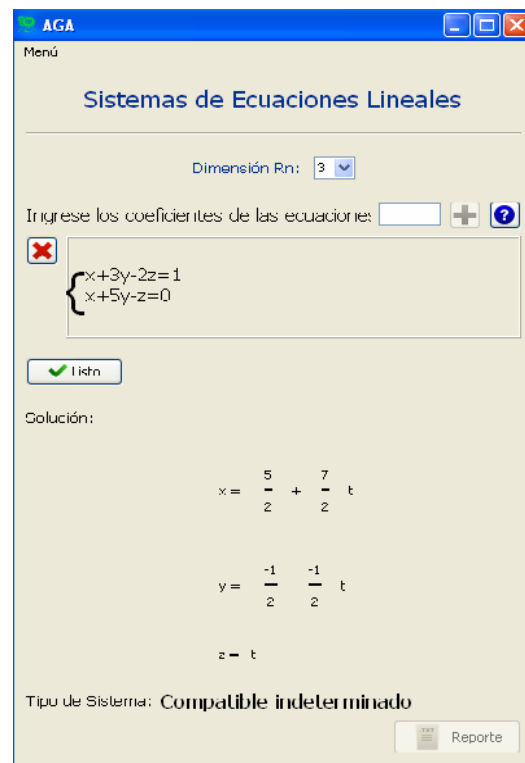


Figura 2

Pantalla sobre la resolución de un sistema de 2 ecuaciones lineales con 3 incógnitas con AGA.

Discusión

Para el caso del relato de la Experiencia I, es indudable que estas actividades de resolución de problemas fuera del contexto de clases, mediante Trabajos Prácticos grupales y/o individuales, contribuyen a un aprendizaje socializado y colaborativo, ya que posibilitan la consulta y discusión entre los alumnos, fomentando la reflexión, el intercambio en busca de coincidencias y diferencias, nuestro el desafío es lograr la concientización de los estudiantes sobre la importancia de su efectiva participación en el mismo y el reconocimiento de la honestidad intelectual. Concretamente, ocurre que es inevitable que aparezcan casos de plagio que conllevan a la anulación o reprobación del TP y por otra parte, en el caso de trabajos grupales, no es posible constatar la participación real de todos y cada uno de sus integrantes. A fin de minimizar estas situaciones se advierte a los alumnos que los profesores se reservan el derecho a solicitar la defensa oral del trabajo cuando lo consideren apropiado.

Conclusión

Con buena disposición y flexibilidad podemos advertir que existen oportunidades para la acción en diversos contextos y en distintas cátedras y temas y que la incorporación de la tecnología al aprendizaje puede ser un medio para despertar el interés y la motivación, así como la participación activa de los estudiantes en la solución de estas necesidades.

El uso de los recursos tecnológicos con carácter experimental, racional y razonado contribuye a construir conceptos, validar y argumentar resultados.

La efectiva producción y participación en estos trabajos favorece mejores desempeños para la futura práctica profesional.

Por otra parte, las cátedras que se sumaron a este desafío no sólo cuentan con el diseño e implementación de secuencias didácticas innovadoras, sino que están haciendo buenos aportes en cantidad de horas y experiencias a la formación experimental

satisfaciendo requerimientos de los estándares de acreditación para la formación del Ingeniero.

Agradecimientos

A los alumnos desarrolladores de MATDIS 2.0

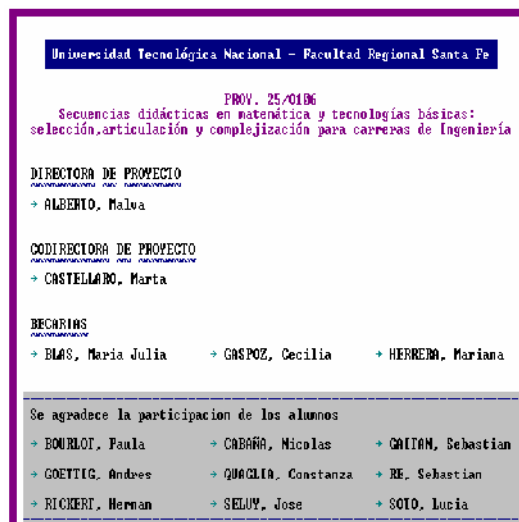


Figura 3

Pantalla de integrantes del proyecto MATDIS 2.0

Referencias

- [1] STONE, M.; RENNEBOHM, K.; BREIT, L.: (2006): Enseñar para la Comprensión con nuevas tecnologías. Primera edición. Buenos Aires: Paidós,
- [2] FACIONE, P. (2007): Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante? Insight Assessment en página web <http://www.insightassessment.com>
- [3] PERKINS, D. (1997): La escuela inteligente: del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente. [Traducción: Gabriela Ventureira]. Barcelona, Editorial Gedisa [1995]
- [4] GROSSMAN, S; FLORES, J. (2012) Álgebra Lineal. Séptima Edición. México: Mc Graw Hill/Interamericana Editores SA.
- [5] MONEREO, C. (2004): La construcción virtual de la mente: implicaciones psicoeducativas. Interactive Educational Multimedia, IEM- N° 9; November. <http://www.ub.es/multimedia/iem>
- [6] GARCÍA, A. (2009): "Herramientas tecnológicas para la mejora de la docencia universitaria". En GARCÍA VALCÁRCEL, A. (Coord). La incorporación de las TIC en la docencia universitaria: recursos para la formación del profesorado. España: Davinci Continental, p.55-65.

Datos de Contacto

Malva Alberto de Toso. Facultad Regional Santa Fe. Universidad Tecnológica Nacional. Lavaisse 610. Santa Fe. mtoso@frsf.utm.edu.ar