

PROPUESTAS INNOVADORAS PARA EL APRENDIZAJE Y LA EVALUACIÓN
Daniela Müller, Adriana Engler, Silvia Vrancken, Marcela Hecklein
Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional del Litoral – Argentina

E-mail: dmuller@fca.unl.edu.ar

Campo de investigación: Incorporación de distintas perspectivas; Nivel Educativo:
Superior

Resumen

Sucesivas modificaciones en el plan de estudios de la carrera, dificultades en el aprendizaje de Matemática, una escasa transferencia de conocimientos a situaciones nuevas, entre otros, fueron el motor que nos impulsó a cambiar la metodología de trabajo en Matemática y a diseñar e implementar distintas actividades de aprendizaje y de evaluación complementarias a las que se realizan en el aula. El objetivo principal fue, que cada una de ellas constituyera, para el alumno, una ocasión para el seguimiento de su trabajo y para nosotras, la posibilidad de corregir los principales errores que se detectaran, implementando de manera inmediata distintas estrategias didácticas.

En este trabajo se describen las actividades realizadas y las estrategias implementadas.

Introducción

La utilización de medios informáticos en el contexto educativo implica reflexionar sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Las nuevas tecnologías por sí mismas no generan nada, todo dependerá de cómo las integremos en nuestra práctica pedagógica.

Como establece Corredor (2003), “El desarrollo de la educación dependerá de los avances que se den en la sociedad en la que estamos inmersos, pero también dependerá de lo que nosotros, como protagonistas del proceso educativo, seamos capaces de crear y poner al servicio de aquellos a quienes estamos formando y que, consecuentemente serán los responsables de mejorar la calidad de vida y de la sociedad.”

Tanto las nuevas tecnologías como la computadora en sí sólo deben entenderse como una herramienta más al servicio de la educación, una herramienta especial que integra otros medios audiovisuales y que, gracias a las telecomunicaciones, permite la interconexión de datos.

Creemos que utilizando las nuevas tecnologías en el aula, tratando de aprovechar el potencial didáctico de ellas, admitiendo sus bondades, pero realizando a la vez una crítica de sus limitaciones, podremos ofrecerles a los alumnos instrumentos válidos para el ejercicio de una práctica reflexiva y los elementos necesarios para comprender el entorno tecnológico y social en el que les tocará vivir en el futuro.

¿Por qué decidimos introducir principalmente el uso de recursos informáticos como herramienta para la enseñanza y el aprendizaje de algunos temas?

La utilización de los recursos tecnológicos ofrece nuevas posibilidades: permite realizar representaciones de carácter visual y su utilización de manera dinámica. Su uso posibilita que el alumno fije la atención en los aspectos conceptuales, facilitan la tarea meramente técnica conservando de esa manera la importancia de los significados de los conceptos en juego.

También, en los últimos seis años, el plan de estudios de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ciencias Agrarias dependiente de la Universidad Nacional del Litoral, ha sufrido modificaciones que implicaron una reducción en la carga horaria semanal de Matemática I. Además, desde hace varios años, observamos en nuestros alumnos,

ingresantes a la facultad, dificultades en el aprendizaje y una escasa transferencia de conocimientos a nuevas situaciones.

Estos aspectos nos movilizaron a cambiar la metodología de trabajo y a buscar otras alternativas tendientes a mejorar la calidad de la enseñanza diseñando métodos activos que estimulen la participación y el compromiso de los docentes y de los alumnos. Fue así que generamos un espacio de resolución de actividades “optativas” complementarias a las que se realizan en el aula y que abarcan diversas aplicaciones.

El objetivo principal fue que cada actividad que realicen los alumnos constituya una ocasión para el seguimiento de su trabajo, la detección de las dificultades que se presentan y la determinación de los progresos y logros alcanzados. También, como docentes, identificando los principales errores que cometen, implementar distintas estrategias didácticas para tratar de corregirlos.

Las actividades que se realizaron fueron las siguientes:

- ↳ Discusión de guías de estudio sobre el tema funciones con el uso de un graficador matemático.
- ↳ Análisis de páginas web sobre conceptos teóricos y prácticos de matrices.
- ↳ Reforzar los contenidos teóricos y aplicaciones prácticas mediante el uso de un programa tutorial sobre sistemas de ecuaciones.
- ↳ Utilización de un software de generación automática de evaluaciones desarrollado por integrantes de la cátedra, al igual que el anterior.
- ↳ Resolución escrita de autoevaluaciones integrando los contenidos de una unidad.

Metodología

Las actividades se realizaron en el Gabinete de Informática de la Facultad que dispone de veinte equipos conectados a internet y capacidad para cuarenta alumnos, lo que posibilita la realización de actividades en grupos de a dos.

A continuación se describen las actividades realizadas y la forma en que se implementaron.

↳ *Guías de estudio sobre funciones:*

El contenido de las mismas permite el estudio básico de las gráficas de las funciones escalares algebraicas y trascendentes observando las principales características de su comportamiento de acuerdo a las transformaciones que se obtienen al modificar uno o más de sus parámetros. Los ejercicios están redactados para ser resueltos utilizando el graficador matemático “Funciones para Windows” que es un programa tipo shareware que puede obtenerse gratuitamente desde la página <http://www.lagares.org>.

Se presenta a modo de ejemplo, uno de los ejercicios de la guía de estudio correspondiente a funciones escalares algebraicas que deben completar, junto a la representación gráfica que obtiene el alumno en la computadora:

1) a) Represente gráficamente la función

$$f(x) = 2x^3 - x - 2x^2$$

b) Represente gráficamente las siguientes funciones en el mismo sistema coordenado y en el orden dado:

$$b_1) g(x) = f(x) + 4$$

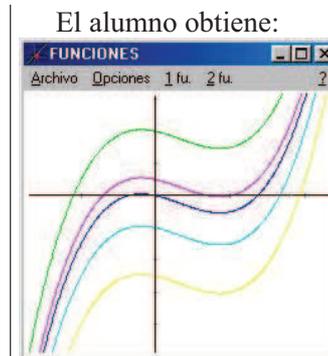
$$b_2) h(x) = f(x) + 1$$

$$b_3) i(x) = f(x) - 2$$

$$b_4) j(x) = f(x) - 5$$

Observe las gráficas y complete: Se ha representado siempre la misma función pero variando

Si en general se representa $y = f(x) + c$, ¿cómo influye el parámetro c sobre la gráfica de $y = f(x)$?

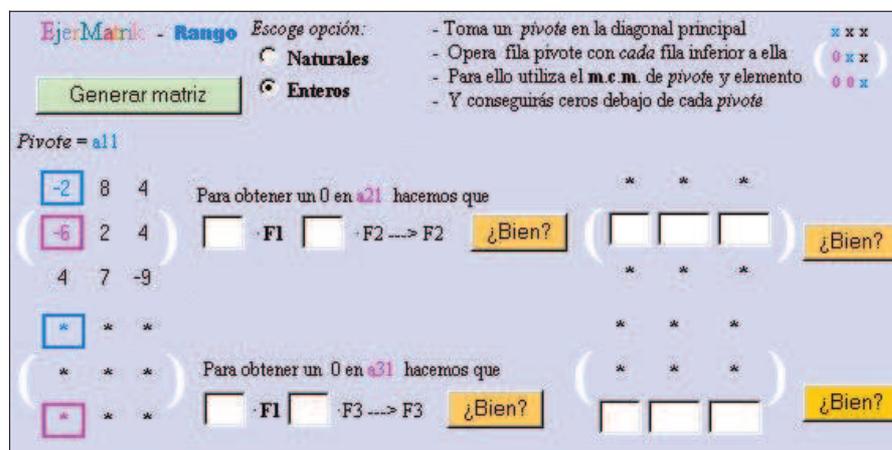


Al resolver estos ejercicios con ayuda del programa, el alumno primero representa la función y a partir de la misma, analiza sus características, realizando el proceso inverso al del aula donde para representar gráficamente una función debía primero analizar sus características. Esto contribuye a que pueda detectar errores, modificar sus conocimientos erróneos y afianzar los correctos.

↳ *Páginas web sobre matrices y sistemas de ecuaciones:*

Finalizado el estudio de matrices y habiendo resuelto los ejercicios, los alumnos concurren al Gabinete de Informática para trabajar sobre la página de internet referida a álgebra matricial que está disponible en <http://fresno.pntic.mec.es/~jvaamond>.

Una de las páginas referidas al cálculo del rango de una matriz se presenta de manera resumida a continuación:

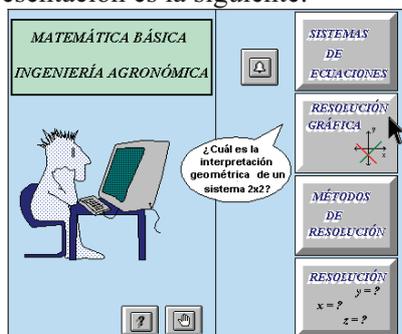


El contenido de la misma está orientado a reforzar definiciones y afianzar el trabajo algebraico con matrices. También cuenta con un generador automático de ejercicios para resolver y de exámenes de autoevaluación, ambos organizados en diferentes niveles de dificultad.

Cada actividad se realiza de manera interactiva y es inmediatamente corregida lo que favorece el análisis y revisión de los errores que el alumno comete.

↳ *Programa tutorial sobre sistema de ecuaciones:*

Desarrollamos un programa educativo de apoyo para el tema “Sistemas de ecuaciones lineales”. A través de distintas pantallas y siguiendo un orden lógico, se presentan comentarios, información, definiciones, ejemplos y gráficos. La pantalla de presentación es la siguiente:

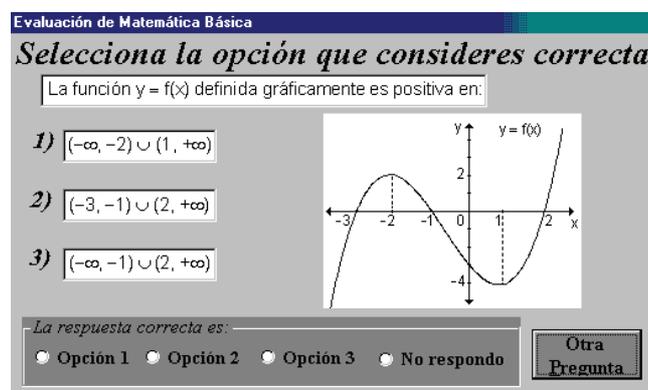


Las cuatro opciones son independientes y el alumno puede ingresar a las mismas las veces que lo desee. Al elegir cualquiera de ellas se accede a otra donde se presentan definiciones, ejemplos, propiedades y gráficos. Dentro de las mismas, mediante palabras resaltadas, puede realizar actividades cuya resolución le permite verificar el aprendizaje alcanzado.

Los alumnos trabajan de a dos en el Gabinete de Informática, una vez que se ha desarrollado por completo el tema en clase. Se familiarizan primero con procedimientos y reglas prácticas de trabajo y discuten sobre definiciones, operaciones elementales y su aplicación práctica.

↳ *Software de generación automática de evaluaciones:*

Desarrollamos un programa computacional en el que se generan, de manera automática y aleatoria, pruebas de opción múltiple para todos de los temas de Matemática I. Al ejecutarlo, la docente selecciona, dentro del total de preguntas disponibles correspondientes a cada uno de los temas, la cantidad que desea incluir en la evaluación. Luego se genera, de manera inmediata y aleatoria, un cuestionario con preguntas a las que el alumno puede responder de manera no secuencial.



Cada una de las preguntas son del tipo de opción múltiple con tres opciones que requieren un análisis cuidadoso tanto del enunciado como de las distintas respuestas alternativas.

Al finalizar la evaluación, el alumno puede observar su rendimiento ya que se les presenta en una pantalla la pregunta respondida, la opción seleccionada y la corrección de la misma.

El propósito de este programa fue el de utilizarlo para que los alumnos realicen autoevaluaciones de los temas de la asignatura al finalizar el desarrollo de los mismos, pero no con fines evaluativos, sino que con el objetivo de formarlos en la regulación de sus propios procesos de pensamiento y de aprendizaje, para que puedan determinar su nivel de conocimiento sobre el tema, tomar conciencia de su preparación y detectar aquellos aspectos en los que presentan dificultades.

Con la copia impresa de su rendimiento, discutimos con cada uno de los alumnos las respuestas incorrectas tratando de que sean ellos los que respondan el por qué de esa elección, conduciéndolos mediante interrogatorios guiados a que descubran su error y elijan la correcta.

↳ *Autoevaluaciones:*

Las autoevaluaciones constan de ejercicios y problemas que integran los contenidos de cada uno de los temas que se desarrollan en Matemática Básica. Una vez que se han realizado todas las actividades, aplicaciones prácticas y resolución de problemas, les solicitamos a los alumnos que realicen de manera individual y escrita la autoevaluación correspondiente.

Las corregimos marcando con una cruz las respuestas erróneas y tildando las correctas. Luego son devueltos la clase siguiente para que cada alumno pueda observar su trabajo. Se busca generar un momento de discusión sobre las distintas respuestas en el que los alumnos expongan las justificaciones matemáticas que sustentan un procedimiento algebraico. El objetivo principal de esta actividad es el de fomentar en los alumnos el autocontrol y la autoevaluación de su aprendizaje valorando el trabajo realizado e identificando aquellos aspectos que debe reforzar o corregir.

Todas las actividades descritas se desarrollaron durante el primer cuatrimestre del año 2005. Si bien fueron planteadas como no obligatorias, en promedio asistieron 64 alumnos a cada una de ellas.

Resultados

De la observación del trabajo de los alumnos, puede decirse que el ambiente en el cual se desarrollaron todas las actividades generó situaciones productivas pues fueron ellos quienes presentaron las justificaciones matemáticas que sustentaban un procedimiento algebraico o la elección de una respuesta y quienes resaltaron la aparición de un error como un aspecto necesario de ser corregido y no con la actitud de tener que sancionarlo. Toda esta interacción ayudó a los alumnos a clarificar su proceso de reflexión y en todo momento manifestaron la necesidad de mejorar su actividad de aprendizaje.

Para evaluar la metodología utilizada, una vez finalizadas todas las experiencias se realizó una encuesta en la que se indagó sobre las apreciaciones personales sobre la importancia y preferencia sobre cada una de las actividades realizadas y en particular la opinión sobre la realización frecuente de autoevaluaciones.

Del análisis de esta encuesta, el 100% de los alumnos considera de gran utilidad todas las actividades y justifican su respuesta diciendo que realizarlas les permitió reforzar su aprendizaje, descubrir concepciones erróneas y disipar sus dudas. El 18,75% considera de gran utilidad la rápida visualización de las gráficas de las funciones utilizando el graficador matemático para comprender mejor las transformaciones que sufren las mismas al modificar alguno de sus parámetros. El 15,25% expresa su preferencia por las páginas de internet, el 36% considera que todas resultaron importantes y el 30% manifiesta mayor interés por el uso del programa que genera autoevaluaciones. Con respecto al mismo, algunos de sus comentarios se refieren a la importancia de su utilización de manera frecuente para adquirir confianza en sí mismos, mejorar el aprendizaje y la comprensión, tomar conocimiento de las falencias y errores cometidos y como estímulo al estudio constante.

Reflexiones

En varias ocasiones, los primeros resultados no satisfactorios que obtienen los alumnos, constituyen un aspecto negativo que en general los conduce a abandonar, a adoptar una actitud de mínimo esfuerzo o de rechazo hacia la Matemática. Esto podría evitarse comenzando con la manifestación explícita y convencida de que los resultados "negativos" no son tales, sino que sirven para detectar las principales dificultades en el aprendizaje y, a partir de ellas, comenzar a trabajar en conjunto para poder superarlas.

Todas las estrategias didácticas que podamos utilizar deben orientarse hacia el planteo de actividades que permitan obtener mejores resultados en el aprendizaje y crear un clima de actitudes positivas hacia la Matemática. Cuanto más amplias y complejas sean las relaciones que se establezcan, mayor será la capacidad de los alumnos de utilizarlas en situaciones cotidianas, en la construcción de nuevos significados y en el establecimiento de nuevas relaciones.

Al diseñar las actividades descritas, la principal característica que quisimos impartirles para que jueguen un papel orientador e impulsador del trabajo de los alumnos, es que ellos puedan percibir las actividades como ayuda real, generadora de expectativas positivas. Consideramos sumamente importante también, transmitir nuestro interés por el progreso de los alumnos y el convencimiento de que un trabajo adecuado terminará produciendo buenos resultados, aún cuando inicialmente aparezcan dificultades.

Bibliografía

Corredor, M. (2003). *El profesor como facilitador y guía en ambientes virtuales de aprendizaje*. [en red]. Mayo 2005. Disponible en: <http://docencia.udea.edu.co/lms/moodle/mod/resource/view.php>

Engler, A.; Müller, D.; Vrancken, S. y Hecklein, M. (2005). *Funciones*. Santa Fe, Argentina: Centro de Publicaciones. Universidad Nacional del Litoral.

Engler, A.; Müller, D.; Vrancken, S. y Hecklein, M. (2005). *Álgebra*. Santa Fe, Argentina: Centro de Publicaciones. Universidad Nacional del Litoral.

Giménez, J. (1997). *Evaluación en Matemática. Una integración de perspectivas*. Madrid: Editorial Síntesis.

Gimeno, J. y Pérez, Á. (1994). Tercera Edición. *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Ediciones Morata.

Masingila, J. (1997). Evaluación: una herramienta para enseñar y para aprender. *Revista UNO. Volumen 11*. Barcelona: Editorial Grao.

Parra, C., Saiz, I. (comp.). (1998) – Sexta reimpresión. *Didáctica de matemáticas. Aportes y reflexiones*. Buenos Aires: Editorial Piados.

Rico, L. (1997). *La Educación Matemática en Enseñanza Secundaria*. Barcelona: Editorial Horsori.

Santos, M. (1996). *Evaluación Educativa*. Buenos Aires: Editorial Magisterio del Río de la Plata.