

## CURSOS DE MATEMÁTICAS EN LA RED. CÓMO BUSCAN LOS ALUMNOS Y QUÉ LOS MOVILIZA A ABRIR UN SITIO

Ana Lasserre, Josefina Royo, Celia Torres, Edna Agostini, Mercedes Naraskevichs

Universidad Nacional de Jujuy

Argentina

perassi@educ.ar, josefina.royo@gmail.com

Campo de investigación: Educación a distancia

Nivel: Superior

**Resumen.** *Las TIC's invaden cada vez más distintos ámbitos de la vida: laboral y social. La Educación no está ajena a este fenómeno y el desarrollo de espacios de formación mediante las nuevas tecnologías está en pleno crecimiento: tanto desde el punto de vista de las aplicaciones como de la teoría que fundamenta su uso.*

*Sin embargo, esos espacios no siempre responden a las necesidades de los alumnos ni a sus intereses. En la búsqueda de generar un curso interactivo en Matemática, para futuros ingresantes a la Universidad (o al nivel superior no universitario), se trató de determinar cuáles podían ser los aspectos movilizados que harían que los alumnos interesados se inclinen por ese Curso al momento de revisar conceptos estudiados en el Nivel Medio.*

**Palabras clave:** matemática, TIC's, curso interactivo, movilizados

### El impacto de las tecnologías en la Educación

El mundo de la educación no puede ignorar la realidad tecnológica actual ni como objeto de estudio ni como instrumento del que valerse para formar a los ciudadanos.

Por eso el impacto en la educación de nuevas tecnologías, cada vez más sofisticadas, no debe ser desdeñado ya que está vinculado a la necesidad de formación permanente de la sociedad. El mismo se visualiza en tendencias tales como:

- Expansión del desarrollo de la enseñanza/aprendizaje a través de Internet. Actualmente un número creciente de Universidades (Finkelievich & Prince,2005) imparte cursos y carreras a través de Internet.
- Expansión de la red para que la educación, basada en ella, pueda hacerse accesible a la mayoría de la población, mediante conexiones económicas o gratuitas, aprovechando los espacios públicos: instituciones educativas, municipios, bibliotecas y fundaciones.☐

1144

- Mejoras en los servicios para Internet, fundamentalmente en lo que hace a velocidad de navegación y aparición de ordenadores personales cada vez más pequeños y potentes.
- La telefonía móvil, a la que ya accede la mayor parte de la población, que va camino a convertirse en un vehículo imprescindible para la formación de los individuos.

Si esas tendencias se consolidan como todo hace prever, su influencia en la educación no será menor y se sentirá en aspectos tales como:

1. Uso de simuladores, modelos y herramientas de visualización más sofisticada que ayudarán más eficazmente a un aprendizaje de contenidos abstractos o complejos.
2. Elaboración de potentes Guías Didácticas virtuales e interactivas, por las que pueda accederse a información debidamente seleccionada y clasificada. Hay contenidos suficientes en la red como para ofertar distintos diseños para aprender. Estas propuestas ayudarán a los alumnos a la construcción de significados a través de diferentes perspectivas, procedencias, contextos y experiencias compartidas (Piscitelli,2006).
3. Existencia de programas de estudio destinados a ciudadanos de diferentes países y/o etnias, que obligarán a diseños más integradores e interculturales.
4. Apertura de un panorama alentador para los estudiantes con discapacidades, sobre todo físicas al reducirse, o eliminarse, muchas de las barreras que en la sociedad actual impiden a estos grupos el acceso a los diferentes canales de información y formación.

### **Sobre el aprendizaje por medio de las TIC's**

Tal como lo indica Marcelo García (2000), en las bases de la pedagogía contemporánea figuran como esenciales, entre otros: el aprendizaje activo e individualizado y aunque las formas de soporte o almacenamiento de los contenidos y las vías o canales para la interacción sean diferentes, las bases pedagógicas continúan vigentes. Creemos que las tecnologías avanzadas no cambian ni introducen nuevos principios pedagógicos en relación a los aprendizajes, aunque sí en referencia a la enseñanza. Es más, el uso de las

nuevas tecnologías hace que las bases pedagógicas mencionadas se vean significativamente reforzadas como en el caso de los principios de actividad y de aprendizaje individualizado.

Ello es así porque el *principio de actividad* es consustancial a cualquier propuesta educativa realizada mediante cualquier modalidad. El estudiante es sujeto activo de su propio proceso de construcción del aprendizaje y en ese sentido, es más protagonista en la enseñanza a través de Internet (o en espacios virtuales) que en la enseñanza presencial. Lo mismo sucede con el *principio pedagógico del aprendizaje individualizado* que se potencia en la educación en espacios virtuales, aunque ésta no lo haya descubierto ya que era defendido, al igual que el anterior, por la Escuela Nueva de finales del siglo XIX.

Ya está ampliamente reconocido que la formación con las TIC's incorpora un cambio de paradigma pedagógico, centrado en el aprendizaje más que en la enseñanza. Se trata de un modelo de formación enfocado en problemas que los alumnos deben resolver utilizando los contenidos adquiridos, dejando de ser meros receptores pasivos.

Vale la pena, entonces, analizar cómo aprendemos. A lo largo de nuestra experiencia pasamos por múltiples situaciones en las que aprendemos. Algunas están más organizadas y sistematizadas, mientras que muchas otras son casuales o surgen del azar. Podemos, entonces, identificar 4 modalidades de formación, cada una de las cuales representan categorías de aprendizaje diferentes:

- Aprendemos de otros.
- Aprendemos con otros: aprendizaje colaborativo.
- Aprendemos solos: autoformación.
- Aprendemos en forma informal, no sistemáticamente.

Siguiendo a Rodríguez Artacho (2000), vemos que las teorías que intentan explicar cómo se produce el aprendizaje son muchas. Por ello, sólo haremos una selección de aquellas

propuestas teóricas que pueden tener una mayor aplicación para el aprendizaje adulto a través de las TIC's.

### **Teorías Constructivistas**

Las teorías constructivistas ponen su énfasis en considerar que aprender no es una tarea pasiva, sino que aprendemos haciendo e incorporando lo nuevo que conocemos en los esquemas que ya poseíamos. Dos premisas básicas de esta teoría son:

- a. El aprendizaje es significativo: ello se logra cuando el individuo logra conectar las ideas y esquemas de conocimiento que ya posee con los nuevos contenidos que se presentan.
- b. El formador juega un rol distinto que consiste en modelar la comprensión de los nuevos contenidos, detectando a través del diálogo las dudas de los alumnos y presentando la información en un formato adecuado a su nivel actual de conocimientos.

### **Teoría del Aprendizaje Situado**

Según Picazo Rodríguez (2006), la Teoría del Aprendizaje Situado expresa que no debería existir mucha distancia entre el nuevo conocimiento y los problemas que ese nuevo conocimiento pretende resolver. Por ello, propone que en su formación, el alumno resuelva problemas reales, hable un lenguaje práctico. Entre sus ideas principales destaca que el conocimiento no puede adquirirse al margen del contexto en el que se produce. Y ese contexto debería ser lo más parecido posible a aquel en el que posteriormente se va a aplicar lo aprendido.

### **Teoría de la Flexibilidad Cognitiva**

Muchas veces agradecemos que otras personas nos den su punto de vista sobre alguna cuestión, porque nos ayuda a ver las cosas desde una perspectiva diferente. Y este elemento es el que destaca la Teoría de la Flexibilidad Cognitiva. La idea de flexibilidad,

1147

pues, se relaciona con la necesidad de formar personas para que puedan dar respuesta a situaciones que habitualmente no exigen una única salida.

Esta flexibilidad tiene implicaciones importantes para la organización de los contenidos y las tareas de aprendizaje en dominios complejos y poco estructurados. Puesto que se parte de que un determinado ámbito de conocimiento es complejo, y de que el alumno debe aprender a hacer uso de él de forma flexible, se hace hincapié en mostrar las relaciones entre las distintas ideas y contenidos, en lugar de presentarlos de forma compartimentada. Para que sea posible transferir el conocimiento y las destrezas a situaciones reales distintas de la situación inicial de aprendizaje, es necesario que la información se presente desde perspectivas múltiples, y que se ofrezcan varios casos de estudio que ilustren el contenido en cuestión. Estos casos deben ser auténticos y reflejar la complejidad y la falta de definición de las situaciones cotidianas, de forma que requieran poner en marcha el mismo pensamiento que se necesita ante los contextos de la vida real (Jonassen,D., Dyer,D., Peters,K., Robinson,T., Harvey,D, King,M.& Loughner,P., (1997), en Marcelo García, 2000)

### **Teoría del Aprendizaje Experiencial**

Más que una teoría, el aprendizaje experiencial constituye un modelo de aprendizaje adulto. Los adultos organizan su aprendizaje a partir de tareas de solución de problemas, y tal aprendizaje es más motivador y provechoso cuando presenta una relevancia inmediata para su trabajo o su vida personal. Por tanto, los contenidos deben estar encajados en la realidad a la que se han de aplicar, y deben servir para resolver problemas prácticos.

Desde esta teoría, el aprendizaje se concibe como un ciclo de cuatro etapas: a) experiencia concreta inmediata, b) observación y reflexión sobre la experiencia, c) conceptualización abstracta y formulación de hipótesis y d) experimentación activa.

Así, se propone que las personas, y fundamentalmente las personas adultas, aprendan de manera cíclica. Se parte de la experiencia, pero a ésta le siguen la reflexión, el planteamiento de dudas y cuestiones, qué sabemos y qué desconocemos y la experiencia incluyendo errores y lagunas. Todo esto constituye la base para las actividades de aprendizaje. Sólo a partir de ahí es posible empezar a encajar el desarrollo de los contenidos.

La teoría también posee relevancia porque, además de sugerir una rueda cíclica de aprendizaje, postula la existencia de distintos estilos de aprendizaje en función de la preferencia por alguno de esos momentos del ciclo. Así, no es posible homogeneizar las rutas de aprendizaje ya que cada sujeto suele mostrar cierta preferencia por determinada forma de aprender. Una de las claves para poder atender a la diversidad de preferencias dentro del aprendizaje adulto reside en considerar constructos como el de "estilo de aprendizaje". El "estilo" es, así, el conjunto de rasgos (cognitivos, afectivos, etc.) que determinan en un sujeto una preferencia especial por aprender de una forma determinada y con una serie de recursos en lugar de con otros.

Resumiendo, creemos que a los fines del trabajo que vamos a realizar y tomando elementos de las distintas teorías, entre otras características, el Aprendizaje a través de Internet debe ser:

- **ACTIVO:** los alumnos son partícipes en la construcción del conocimiento y desarrollan habilidades como la capacidad de búsqueda, análisis y síntesis de la información.
- **Basado en el AUTOAPRENDIZAJE:** es decir que se debería propiciar la capacidad de aprender de forma autónoma. Ello significa que *no todo hay que darlo*, sino que deben existir áreas de conocimiento que los propios alumnos deberán indagar.
- **CONSTRUCTIVO:** la nueva información se elabora y construye sobre la anterior, contribuyendo a que el alumno alcance un verdadero aprendizaje.

- **ORIENTADO A METAS:** los objetivos de aprendizaje se hacen explícitos y el alumno tiene facilidad para elegir el camino que quiere seguir para alcanzar estas metas.
- **CENTRADO EN PROBLEMAS Y EN CASOS:** son estrategias adecuadas que hacen que el alumno se implique en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ello proporciona otras alternativas para transmitir el conocimiento y mejorar la calidad de la formación.

### **Sobre nuestro trabajo**

El propósito de nuestro trabajo de investigación actual es desarrollar un curso interactivo en Matemática. A partir de allí, medir el impacto que esta propuesta genera en los estudiantes de Nivel Medio que piensan seguir estudios de nivel superior, universitario o no universitario, particularmente en carreras con un fuerte contenido en Matemática.

Además se tratará de determinar en qué forma, dicho curso puede contribuir a una mejor formación de los ingresantes al nivel superior en esta disciplina y a una más visible democratización de la enseñanza por la posibilidad de que una mayor cantidad de jóvenes pueda acceder a tutorías personalizadas a bajo costo.

En 1º se aceptó que el diseño del Curso debe tener en cuenta las consideraciones teóricas explicitadas precedentemente en relación a los aprendizajes de los alumnos.

En 2º lugar, para la determinación del tema a desarrollar se hizo un detallado análisis de las falencias detectadas en los alumnos desde nuestra experiencia como docentes de los primeros años de carreras universitarias y no universitarias: Ingenierías, Ciencias Económicas, Formación Docente en Matemática, en Física y en Tecnología.

Pero además, se tomaron como referencia las demandas explícitas de los docentes de Nivel Medio con quienes compartimos, en el año 2005, las actividades de un Proyecto de Articulación entre Escuelas Medias de Jujuy y la Universidad Nacional de Jujuy .

De ese estudio surgió la conveniencia de desarrollar el tema “Ecuaciones y Sistemas de ecuaciones” ya que el mismo tiene múltiples aplicaciones en distintas asignaturas de las carreras de nivel superior y en distintos ámbitos de la vida cotidiana y también porque en su desarrollo los alumnos deben poner en juego diferentes habilidades que hacen a: el correcto manejo de la simbología y el lenguaje matemático, el dominio de las operaciones fundamentales tanto con números enteros como racionales, la interpretación y comprensión de los problemas planteados, la estimación, la verificación de los resultados, etc.

Como lo establecimos en nuestros objetivos, el curso estará dirigido, aunque no en forma excluyente, a aquellos alumnos que piensen seguir carreras de Nivel Superior vinculadas con la Matemática y que deseen repasar el tema que el curso propone. Es decir que se plantea como un curso de revisión (aunque en muchos casos se convierta en un caso de aprendizaje) de un tema ya “visto” en el secundario.

En ese esquema tomamos como muy importante la cuestión de la motivación, entendiendo que ésta define un *para qué* de naturaleza cognoscitiva y emocional que posibilita el aprendizaje (Herrán Gascón, 1999). Sin motivación no hay aprendizajes de calidad.

Es decir, si es un curso que no va a ser obligatorio, sino que va a estar colgado en la Red, ¿Cuáles serían las razones para que un internauta que desee repasar ciertos temas de matemáticas elija nuestra propuesta y no otras? Vale mencionar que sólo en Google y en forma rápida hemos encontrado más de 14.000 sitios donde se habla de ecuaciones.

Decidimos indagar entonces, entre potenciales usuarios, cuál sería su método de búsqueda y qué razones lo inclinarían a visitar un sitio cualquiera. Realizamos una encuesta de respuesta libre a: 7 alumnos de la carrera de Abogacía en una universidad privada, 20 de 1º año del Profesorado de Matemática, 15 de Tecnología, 3 alumnos universitarios de cursos avanzados de Ingeniería y 7 profesionales jóvenes en esta disciplina.

Algunas de las cuestiones que surgen del análisis de la encuesta son las siguientes:

- a) El 95% de los encuestados “navega” a través de Google porque considera que es el más completo y simple. Están conformes con los resultados que les brinda este buscador.
- b) En segundo lugar, el 50 % de los encuestados siguen la misma rutina: una vez solicitado el tema, abren los sitios en el orden que aparecen en la pantalla hasta encontrar uno que satisfaga sus necesidades. Sólo uno, señaló que abriría un sitio por el autor.
- c) ¿Cuáles son esas necesidades? Que el tema esté desarrollado lo más completo posible (30%); que esté expuesto en forma clara (50%); que contenga poca teoría y muchos ejercicios resueltos (33%).

La rutina descrita por los encuestados sugiere que si se desea que un determinado sitio sea visitado por la mayor cantidad de alumnos, el mismo debe estar ubicado en los primeros lugares del listado que ofrece el buscador.

En la misma encuesta se les preguntó, además, qué les llamaría la atención y haría que, en presencia de dos sitios similares en su temática, eligieran uno antes que el otro. Las respuestas aquí fueron mucho más heterogéneas y no marcaron una tendencia definida. Citaron por ejemplo, que deberían tener una estructura llamativa, colores, letras grandes y palabras claras, muchos gráficos, interactividad, imágenes multimedia, música, movimiento, presencia de foros de discusión e íconos que reflejen la “calidad” del sitio. Dado que estas respuestas no daban información suficiente que permitiera determinar una tendencia en su elección, se decidió indagar nuevamente sobre esta cuestión, presentándola en forma diferente, de tal manera que se pudieran profundizar en sus opiniones.

La nueva encuesta preparada consistió en la presentación a 45 alumnos del Profesorado de Matemáticas, de 3 diseños distintos de páginas iniciales de un “Sitio” donde, claramente, se indicaba la temática a tratar en el curso. La primera corresponde a un formato tradicional: Institución, Autores, Tema e Índice.

En la segunda, el único cambio consistió en una distribución radial de cada una de las partes del curso ubicando, en el centro, la temática principal: Ecuaciones.

Finalmente en la 3ª se buscó un diseño más ameno con dibujos y una situación problemática, relacionada con una temática actual y que podría interesar a los jóvenes. Luego aparece el índice ordenado por orden de dificultad como se hizo en el 1º diseño.

Esta 3ª propuesta fue elegida por el 72% de los encuestados resultando determinante para ello, el haber colocado, a modo de disparador, un problema actual.

De las respuestas de los alumnos, surge que valoran muy positivamente poder “ver” las aplicaciones prácticas de los temas de Matemática. No haber colocado un problema en el 1º y 2º diseño de la página de inicio no les permitió suponer que tales aplicaciones podrían encontrarse en el mismo desarrollo del curso y por tal razón no lo eligieron

Del resto, el 12 % de los encuestados eligió la propuesta dos (Distribución radial de la temática) porque les permitía visualizar mejor los temas a tratar y el 8% eligió la propuesta 1 porque priorizó el orden lógico en la presentación de los temas (Índice). Uno sólo manifestó que elegiría cualquiera de las 3 ya que tratan exactamente los mismos temas.

Entendimos que estas respuestas nos abrían un pequeño haz de luz sobre lo que más interesa a los alumnos. Surgió como hipótesis fuerte, que se inclinan por la aplicación práctica de la Matemática, tanto desde el simple algoritmo como desde el punto de vista del razonamiento (Problemas, planteo de los mismo, cálculo y discusión de la solución).

Por ello se decidió hacer una nueva indagatoria, bajo la forma de una encuesta semiestructurada (con una sola posibilidad de respuesta libre a fin de justificar su decisión).

Aplicada a 85 alumnos de los Profesorados de Matemática y de Tecnología, obtuvimos la ratificación de nuestra hipótesis, ya que aunque no desdeñan la teoría, los alumnos

prefieren la parte práctica tanto en lo que hace a resolución de ejercicios como de problemas. Valoran muy positivamente la existencia de ejercicios resueltos.

También valoran en sentido positivo, (85%), la posibilidad de que haya un espacio en el sitio que les permita autoevaluarse. Esto nos parece importante de recalcar, ya que aceptar la autoevaluación implica que son conscientes de que ésta les permitirá saber si se apropiaron o no del tema y, por ende, tener la posibilidad de rever y profundizar el mismo.

A partir de los datos aportados por los propios alumnos, ahora se está terminando el diseño del sitio, el que será probado durante el corriente año con alumnos del último curso de algunas escuelas medias, y durante los meses de febrero y marzo de 2008 con los alumnos inscriptos para ingresar a la Facultad de Ingeniería o al Instituto del Profesorado.

### Referencias bibliográficas

Finkelievich, S. & Prince, A: (2005) Universidades y TIC's en Argentina. *Las Universidades Argentinas en la sociedad de la información*. Disponible en: [www.educ.ar/](http://www.educ.ar/) Educación y TIC's

Herrán Gascón, A.(1999) Didáctica de la motivación. Obtenido en 2007 de la dirección: [www.dewey.uab.es](http://www.dewey.uab.es)

Picazo Rodriguez, A (2006) La Internet como medio para el aprendizaje situado. Disponible en: [www.scribd.com](http://www.scribd.com)

Marcelo García, C (2000) : *Bases y evolución de la Teleformación en "eForm@ción: Una nueva oportunidad para aprender"*. Barcelona: Editorial Gestión 2000

Piscitelli, A. (2006): La alfabetización digital puede ser una nueva infraestructura del conocimiento. En *Educación y TIC's*. Disponible en: [www.educ.ar/](http://www.educ.ar/) Educación y TIC's

Rodriguez Artacho, M. (2000) *.El proceso de aprendizaje y las teorías educativas*. Obtenido en 2007 de la dirección: [www.sensei.ieec.uned.es](http://www.sensei.ieec.uned.es)