

# **Una Experiencia de Formación Tecnológica de Docentes de Matemática**

**Vecino Susana , Medina Perla, Astiz Mercedes,**

**Departamento de Matemática – Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,  
Universidad Nacional de Mar del Plata. Rca. Argentina.**

## **RESUMEN:**

Ante la demanda de actualización en temas de Internet de un grupo de docentes de matemática y la dificultad de los mismos en acceder a cursos en horario fijo es que se diseñaron tres módulos en la Web sobre , Correo Electrónico, Navegando por la Web y Otros Servicios de Internet: Chat que cuentan con una secuencia de procedimientos que facilitan el uso de los servicios y actividades de aplicación .

En los proyectos educativos actuales surge con fuerza el aprendizaje colaborativo utilizando la red como soporte, no debemos dejar de tener en cuenta la utilización en los mismos del :

*el correo electrónico, programas de chat y la navegación en Web,*

Se desarrolló además un módulo de gestión, destinado a los docentes tutores para poder efectuar el seguimiento de los alumnos que muestra que los docentes-alumnos un tiempo después de haber tomado estos cursos utilizan actualmente Internet como

- depósito de diferentes materiales de matemáticas
- depósito de software de matemáticas;
- depósito de cursos completos;
- para difundir proyectos de reformas curriculares, etc.

Y se encuentran abordando uno de los principales problemas de la comunicación matemática cuando se usan instrumentos informáticos que es el problema de la notación.

## INTRODUCCION

El presente trabajo surge a partir de dar respuesta a comienzos del año 2001 a un grupo de docentes especialmente de matemática preocupados en capacitarse adecuadamente en temas de Internet y en explorar las posibilidades del nuevo medio para mejorar su práctica docente evitando reproducir viejos errores.

Para ello se elaboraron y dictaron cursos utilizando recursos de Internet, apoyados en una tutoría esencialmente vía e-mail. La dificultad de los docentes para acceder a cursos de horario fijo y la flexibilidad en el acceso desde distintas ubicaciones, nos llevó a proponer la utilización de la modalidad a distancia.

**Se desarrollaron tres módulos en la Web sobre Correo Electrónico, Navegando por la Web y Otros Servicios de Internet, que cuentan con una secuencia de procedimientos que facilitan el uso de los servicios y actividades de aplicación que apuntan en buena parte de los casos a situaciones concretas que luego se podrán adaptar para la transferencia al aula.**

Se desarrolló un módulo de gestión, destinado a los docentes tutores para poder efectuar el seguimiento de los alumnos, tanto de las entregas de los trabajos como así también de las evaluaciones y accesos a tutorías por parte de los alumnos.

El poner al servicio de la educación esta batería de posibilidades es obviamente beneficioso. INTERNET es una herramienta poderosa, pero para una adecuada incorporación a la currícula es imperioso que los maestros y profesores de todos los niveles se actualicen en talleres donde exploren la herramienta, analicen críticamente sus posibilidades y limitaciones y puedan utilizarla plenamente desde un encuadre didáctico innovador.

El advenimiento de la Web convierte al ciberespacio en una inmensa base de datos en la que es uno el que busca, utilizando a la red como un instrumento de investigación. El enfoque que se plantea es ir más allá del mero conocimiento del hard y del soft para reflexionar y experimentar sobre estrategias de intervención Áulicas.

Se ha dado entonces en estos cursos relevancia a las modalidades de aplicación de los servicios de INTERNET referenciándolas a sus potencialidades pedagógicas. De este modo *esta propuesta apunta* no sólo al abordaje y dominio de los contenidos conceptuales, sino también a la puesta en juego de contenidos procedimentales requeridos en la práctica docente así como a la reflexión y valoración de sus estrategias de intervención, es decir el de los contenidos actitudinales, utilizando la modalidad a distancia atendiendo a la realidad de los alumnos (*docentes de profesión*) imposibilitados de asistir de manera permanente a los centros educacionales por razones diversas como incompatibilidad horaria, lejanía o financiamiento, entre otros.

Entendemos que el objetivo de la incorporación de los servicios de INTERNET a la formación debe ser optimizar el desarrollo de las habilidades de pensamiento, de generación de estrategias de resolución de problemas, promoviendo procesos que faciliten el acceso y tratamiento de la información.

El docente necesita profundizar su alfabetización informática y en telecomunicaciones con el propósito de abordar la tecnología constituida en un eje transversal que coadyuva al desarrollo curricular tanto en la EGB, el nivel polimodal, el nivel superior y la formación docente. En síntesis, los beneficios que puedan acarrear estos servicios no dependen de sus propias potencialidades sino principalmente de la utilización pedagógica que de ellos se haga.

*Las profesiones de la enseñanza necesitan ayuda para adaptarse a la nueva situación y aprovechar plenamente estas nuevas posibilidades".*

## FUNDAMENTACIÓN TEORICA

Tres ideas fundamentales, enmarcan el papel de las nuevas tecnologías de la información en la educación del futuro:

- La primera es que el cambio acelerado que caracteriza nuestra sociedad implica necesariamente el desarrollo de sistemas de enseñanza permanente que respondan a las cambiantes exigencias del sistema productivo y a los retos de esta nueva sociedad.
- La segunda es que, más allá de la exigencia de habilidades y destrezas en el manejo de las tecnologías de la información impuesta por el mercado laboral, nos encontramos ante una auténtica "segunda alfabetización", imprescindible para la vida cultural y social. En particular, los docentes no parecen adaptarse a este nuevo entorno con la facilidad de los jóvenes y adolescentes.
- En tercer lugar, las nuevas tecnologías de la información están posibilitando la aparición de nuevos entornos de enseñanza/aprendizaje. Cada día se diversifican más las modalidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y la comunicación para la formación a distancia.

La comunicación mediada por una computadora posee características que la diferencian de la que utiliza otros medios. Entre las características más destacables figuran las siguientes:

### **Multidireccionalidad**

Las distintas aplicaciones permiten relaciones diversas :  
*uno-a-uno* ( el correo electrónico o la videoconferencia),  
*uno-a-grupo* ( las listas de correo, videoconferencia ),  
*uno-a-muchos* (los servidores de información como el World Wide Web, etc.),  
*grupo-a-grupo* (listas de distribución o videoconferencia mediante reflectores o *multicast* codificada),

### **Interactividad ilimitada.**

Es la capacidad para soportar complejos procesos de interacción ente los participantes La interactividad en la comunicación está ligada a un factor clave: que emisor y receptor intercambien sus papeles.

### **Multiformato**

El tratamiento y distribución de la información en formatos digitales nos ofrece numerosas posibilidades. No sólo podemos recuperar e intercambiar textos, sino también imágenes, estáticas o dinámicas, audio, video o cualquier tipo de información susceptible de digitalización.

La información digitalizada puede almacenarse y recuperarse con facilidad (el texto y las imágenes sobre todo). Otros tipos de *media* (audio y video por ejemplo) demandan mucho espacio de almacenamiento y ancho de banda para la comunicación.

La posibilidad de crear documentos multimedia con vínculos hipertextuales a otros documentos que residen en servidores de la red está transformando nuestra manera de leer, estudiar, escribir y difundir nuestras ideas.

### **Flexibilidad temporal**

Las distintas herramientas que utilizamos pueden caracterizarse en función de los requerimientos de simultaneidad o no simultaneidad de los procesos de comunicación.

Un servidor de video a la carta permite que los estudiantes vean y oigan los fragmentos de video almacenados cuando lo deseen. Esta flexibilidad debe ponerse al servicio de los objetivos didácticos teniendo en cuenta los requerimientos de la actividad y las necesidades/posibilidades de los participantes.

### **Flexibilidad en la recepción**

Las acciones necesarias para que el receptor sintonice el canal y reciba el mensaje son variadas: van desde recibir cómodamente la información en el buzón de correo electrónico, sin necesidad de realizar ninguna acción especial, hasta poner en práctica elaboradas estrategias de búsqueda activa de información.

### **Entornos abiertos y cerrados**

La comunicación mediada por una computadora puede realizarse en entornos cerrados (redes propietarias en las que todos los participantes están identificados y, normalmente, comparten objetivos) o abiertos como Internet.

Las ventajas de los entornos abiertos, a nuestro juicio, superan los inconvenientes, aunque es necesario tenerlos presentes.

Trabajar conectado a la Internet ofrece múltiples ventajas: conectividad, protocolos estandarizados y eficientes; una gran cantidad de aplicaciones informáticas gratuitas o muy baratas, tanto a nivel de clientes como de servidores y para diversas plataformas; una enorme cantidad de información sobre los temas más diversos que puede integrarse en el entorno de enseñanza/aprendizaje.

Trabajar en entornos abiertos tiene, además de ventajas, algunos problemas: la posible dispersión de la atención y del trabajo de los estudiantes debida a la enorme cantidad de información disponible con un simple 'clic' de mouse y a su escasa estructuración; en la "navegación" libre pueden aparecer contenidos inadecuados.

Por esta razón, utilizando la Internet es posible llevar a cabo procesos de enseñanza/aprendizaje innovadores y críticos o reproducir sin más las estructuras de comunicación de la educación más tradicional y autoritaria.

***Los límites, pues, no los impone la tecnología, sino nuestra concepción de la enseñanza y el aprendizaje.***

## JUSTIFICACION DIDACTICA

Una de las formas habituales de integrar la Internet en las actividades de la clase es utilizar el método de proyectos. Un proyecto es una investigación en profundidad sobre un tema sobre el que vale la pena aprender más (Katz.).En estos talleres se ejemplificaron algunos proyectos de tipo colaborativo para trabajar tanto en Correo electrónico como en Web.

Experiencias educativas que utilizan Internet son categorizadas por muchos autores en :

### **Intercambios interpersonales**

Muchos proyectos utilizan la Internet para que los estudiantes puedan "hablar" electrónicamente con otros estudiantes, profesores, expertos, etc. Los intercambios pueden ser individuo-a-individuo, individuo-a-grupo o grupo-a-grupo. Los tipos más frecuentes de proyectos de esta categoría son: la correspondencia escolar, las aulas globales, etc.

### **Colecciones de información**

Internet contiene enormes cantidades de información sobre los temas más diversos, en los formatos más variados (textos, imágenes, videoclips, sonido, aplicaciones, etc.) y accesible mediante sistemas diversos .

Internet solo contiene información. Pero activamente buscada, recuperada y organizada por los estudiantes, puede dar lugar a aprendizajes significativos.

### **Proyectos de resolución colaborativa de problemas.**

El *aprendizaje colaborativo en grupo* se basa en varios supuestos. Entre otros cabe citar:

- 1) las personas aprenden mejor mediante la experimentación activa y la discusión reflexiva en grupo que trabajando aislados materiales predefinidos;
- 2) es necesario abandonar la idea de que el profesor es el depositario de todos los conocimientos pertinentes y otorgarle el papel de facilitador, de promotor de actividades de aprendizaje;
- 3) el conocimiento es un constructo social y el proceso educativo es una forma de interacción social en un entorno rico en información y en oportunidades de cooperación entre iguales (Hiltz y Turoff, 1993); y
- 4) en la era de la información, los estudiantes deben desarrollar la capacidad de aprender permanentemente.

Diversos proyectos han creado entornos de aprendizaje colaborativo en Internet, utilizando las facilidades que brinda como fuente de información para los proyectos que desarrollan los alumnos y como medio de comunicación entre profesores, grupos de trabajo y personal de apoyo.

En todas las experiencias de tipo colaborativo la red desempeña tres papeles fundamentales:

- acceso y creación de una fuente de información,
- herramienta de publicación y difusión y
- medio de comunicación entre los participantes.

En el desarrollo de trabajos colaborativos, un equipo de personas con una misión, puede pasar sin disolución de continuidad desde el correo electrónico a las reuniones de chat múltiple, en la cual los integrantes del equipo además de comunicarse, dialogar, discutir y razonar juntos, podrán intercambiar archivos y buscar y recorrer páginas web con temáticas relacionadas a sus intereses.

Cuando pensamos en desarrollar un proyecto en forma colaborativa, utilizando la red como soporte no debemos dejar de tener en cuenta la utilización de estos 3 tipos de herramientas:

*el correo electrónico, programas como el ICQ y la navegación en Web,*

ya que un ámbito virtual debe estar constituido mínimamente por tres puntos de encuentro para los participantes:

1. Una lista de correo, en la que los participantes envían sus trabajos e intercambian sus impresiones e ideas y el tutor interviene aclarando dudas que se presentan a lo largo del curso.
2. Una página web en la que se encuentra documentación sobre el taller, y las producciones para cada ejercicio de cada uno de los participantes, junto a los comentarios y todos los e-mail que circularon por la lista de correo.
3. Un "Chat Room" de ICQ en el cual cada 15 días se desarrollan reuniones de los integrantes del taller .

-----GRAFICO1.JPG-----

Es por todo lo expuesto que sobre estas tres herramientas, Correo Electrónico, Navegación en Web e ICQ, *pilares para el desarrollo de cualquier experiencia virtual*, decidimos realizar estos talleres de capacitación al docente en la modalidad a distancia.

#### **FUNDAMENTACIÓN PEDAGÓGICA:**

El valor pedagógico de la incorporación de las nuevas tecnologías reside en su aporte a la distribución y generación de conocimientos, lo que implica una *"transformación de la información por parte del sujeto que conoce, es decir el conocimiento es una construcción personal que se basa en la información pero que no puede ser reducido a ella"*. (Miguel Ramón Martínez, Mediaciones pedagógicas y nuevas tecnologías de la comunicación y de la información . pag 188 1996 Costa Rica).

Este paquete de cursos está constituido por **tres ámbitos simbólicos** orientados a un mismo objetivo: la capacitación en un área temática determinada.

Entendemos que el objetivo de la incorporación de los servicios de INTERNET a la formación debe ser optimizar el desarrollo de las habilidades de pensamiento, de generación de estrategias de resolución de problemas, promoviendo procesos que faciliten el acceso y tratamiento de la información.

El docente necesita profundizar su alfabetización informática y en telecomunicaciones con el propósito de abordar la tecnología constituida en un eje transversal que coadyuva al desarrollo curricular tanto en la EGB, el nivel polimodal, y la formación docente en general.

En síntesis, los beneficios que puedan acarrear estos servicios no dependen de sus propias potencialidades sino principalmente de la utilización pedagógica que de ellos se haga.

## SITUACION DE CONTEXTO

He aquí algunos testimonios vertidos por 35 docentes en entrevistas previas a la toma de los cursos:

*"...Qué hacer para que los niños y adultos no arrastren a la Internet todos los vicios a los que los ha acostumbrado la televisión?..."*

*"...Hasta qué punto la introducción de la telemática y las redes informáticas en los procesos educativos representa una innovación pedagógica?..."*

*"...NO hay coincidencia de tiempos entre el avance tecnológico y la experimentación pedagógica..."*

*"...Los procedimientos que se diseñan hoy resultan obsoletos mañana..."*

*"...Y los costos de Internet, no son muy altos para un docente?..."*

*"... El saber enciclopédico , ese vicio que tanto se le critica a la escuela antigua, es simplemente la acumulación incontrolada de datos. En Internet tengo temor que me ocurra lo mismo, esto es ante la superabundancia de datos no pueda contextualizarlos..."*

Veamos ahora algunos testimonios correspondientes a la posibilidad de tomar un curso "a distancia" sobre los servicios de Internet y su utilización pedagógica me resulta:

*" la única forma de poder actualizarme en estos temas, debido a mis horarios tan irregulares, me resultaría imposible tomar un curso con otra modalidad."*

*"interesante, debuto con esta modalidad, si bien me recibí hace poco tiempo, entiendo que de ahora en adelante la mayor parte de mi capacitación la realizaré a distancia".*

*"atractivo, escucho hablar a mis alumnos y a mis hijos acerca de sus cyberamigos y el mundo virtual, espero a través de un curso de estas características acercarme a ellos y enriquecerme no solo en lo profesional sino tambien en lo personal".*

A continuación detallamos algunos comentarios y/o sugerencias que recibimos una vez finalizado el dictado de los cursos:

### **Con respecto al curso de Correo Electrónico:**

*"...El Correo electrónico es un canal de intercambio inteligente y fructífero, aunque en oportunidades está siendo carcomido por inescrupulosos que lo inundan de publicidad no solicitada..."*

### **Con respecto al curso de Navegar la Web :**

*"... Los websites son vidrieras de ideas y buenas propuestas, no obstante no son pocas las oportunidades en que me resulta difícil discriminar entre información útil, superflua, falsa o verdadera" .*

### Con respecto al curso de ICQ:

*"...Me gusto mucho la experiencia aunque a veces los diálogos que entablábamos eran dignos de sordos y/o autistas.."*

*"Los canales de chat, concebidos para la comunicación en tiempo real entre grupos de interés suelen ser un ámbito donde se vende y se compra hasta lo ilegal..."*

### ACTUALMENTE año 2003

El modulo de gestión también lleva registros de seguimiento de la utilidad y aplicación de Internet a sus tareas por parte de **los docentes que tomaron esos cursos** en ese momento y se relevó lo siguiente:

Los docentes utilizan actualmente Internet como

- depósito de diferentes materiales de matemáticas
- depósito de software de matemáticas;
- depósito de cursos completos;
- para difundir proyectos de reformas curriculares;etc.

Y esos docentes manifiestan inconvenientes como el siguiente:

Uno de los profesores de matemática que tomó los cursos manifestaba, en uno de nuestros cuestionarios de seguimiento lo siguiente:

*" En este nuevo mundo de la integración de la informática en la educación matemática los alumnos y yo mismo enfrentamos problemas de lenguaje de muy distinto tipo: lenguaje matemático, lenguaje cotidiano, lenguaje informático, lenguaje del software de matemática específico y como si fuera poco la convivencia con la lengua extranjera.."*

Nuestro alumno se encuentra abordando uno de los principales problemas de la comunicación matemática cuando se usan instrumentos informáticos que es el problema de la notación.

### ALGUNAS CONCLUSIONES:

- ***Existe una muy buena predisposición de los docentes para profundizar su alfabetización informática y en telecomunicaciones con el propósito de abordar la tecnología constituida en un eje transversal que coadyuva al desarrollo curricular tanto en el nivel medio, superior como en la formación docente.***
- ***Las nuevas tecnologías de la educación pueden proporcionar oportunidades de introducir nuevas ideas educativas. Existe compromiso de los docentes en participar y diseñar experiencias de aprendizaje colaborativo.*** Muchos proyectos educativos, simplemente trasladan un viejo medio (el aula) a uno nuevo (el espacio virtual) sin reflexionar sobre para qué es bueno el

nuevo medio o cómo necesita ser reformado el viejo". Nuestra tarea como educadores es explorar las posibilidades del nuevo medio para mejorar nuestra práctica y no reproducir viejos errores.

- ***Los talleres implementados resultan muy accesibles para los docentes que los toman*** , aun para los que su área de conocimiento no es específica de informática . Esto surge no sólo de las expresiones vertidas en los cuestionarios por los docentes que toman el curso, sino también de los contactos vía email que recibimos como tutores.
- ***El repositorio de datos permitirá en un futuro desarrollar otras propuestas educativas que se adapten a las necesidades del medio en que nos desarrollamos.***

## 14. BIBLIOGRAFIA

---

ALONSO, C. M. y GALLEGO, D. J. (1994) *Aprendizaje y Ordenador*. Madrid. UNED.

ALONSO, C. M. y GALLEGO, D. J. (1999) *Multimedia en la web*. Madrid. UNED.

BOSCHMANN, E. (Ed.) (1995): *The Electronic Classroom: A Handbook in the Electronic Environment*. Learned Information: Medford, N.J.

CABERO, L. (1996): Nuevas tecnologías, comunicación y educación. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, nº1, febrero de 1996. Documento electrónico: <URL:<http://www.uib.es/depart/dceweb/revelec1.html>>.

COHEN, L., MANION, L. (1989). *Métodos de Investigación Educativa*. Madrid. La Murralla.

DIAZ, P., CATANAZZI, N., Aedo, I. (1996). *De la Multimedia a la Hipermedia*. (1996). Madrid. RA-MA.

**FSI (Foro de la Sociedad de la Información) (1996):** *Redes al servicio de las personas y las colectividades. Cómo sacar el mayor partido de la sociedad de la información en la Unión Europea*. Primer informe anual del Foro de la Sociedad de la Información a la Comisión Europea. Foro de la Sociedad de la Información, Bruselas, Luxemburgo. Documento electrónico: <URL:<http://www.ispo.cec.be/infoforum/pub.html>>

GREGOR, S.D. y CUSKELLY, E.F. (1994): Computer mediated communication in distance education. *Journal of Computer Assisted Learning*, Vol. 10, págs. 168-181.

HARASIM, L. (1990) Introduction to Online Education. En HARASIM, L.M. (Ed.) (1990): *Online Education: Perspectives on a new environment*. New York: Praeger, págs. xvii-xxiii.

HARASIM, L., HILTZ, S.R., TELES, L. y TUROFF, M. (1995): *Learning Networks: A Field Guide to Teaching and learning Online*. The MIT Press, London, England.

HARRIS, J. (1995): Educational Telecomputing Projects: Interpersonal Exchanges. *The Computing Teacher*, Vol.22, nº 6. Documento electrónico: <URL:<http://www.ed.uiuc.edu/Mining/March95-TCT.html>>.

HARRIS, J. (1995): Educational Telecomputing Projects: Information Collections. *The Computing Teacher*, Vol.22, nº 7. Documento electrónico: <URL:<http://www.ed.uiuc.edu/Mining/April95-TCT.html>>.

HARRIS, J. (1995): Educational Telecomputing Projects: Problem-Solving Projects. *The Computing Teacher*, Vol.22, nº 8. Documento electrónico: <URL:<http://www.ed.uiuc.edu/Mining/May95-TCT.html>>.

HENDRICKS, C. E. y STEER, J. P. (1996): *Videoconferencing FAQ* (Frequently Asked Questions). Documento electrónico: <URL:<http://www.bitscout.com/faqtoc.html>>.

HERNÁNDEZ, F. (1996): Para comprender mejor la realidad. *Cuadernos de Pedagogía*, Nº 242, enero de 1996, págs. 48-53.

HILTZ, S.R. (1994): *The Virtual Classroom: Learning without Limits Via Computer Networks*. Ablex: Norwood, N.J.

HILTZ, S.R. y TUROFF, M. (1993). Video Plus Virtual Classroom for Distance Education: Experience with Graduate Courses, Invited Paper for *Conference on Distance Education in DoD*, National Defense University, February 11th and 12th, 1993. Documento electrónico: <URL: <http://eies.njit.edu/~turoff/Papers/dised2.htm>>.

KATZ, L.G. (1994): The Project Approach. ERIC. Documento electrónico: <URL: <http://www.gsn.org/web/reform/katz.txt>>.

LIDNER, P. (Ed.) (1993): *Internet Gopher User's Guide*. University of Minnesota. Documento electrónico: <URL: <http://boombox.micro.umn.edu:70/hh/gopher/docs>>.

MARTINEZ MIGUEL RAMON, *Mediaciones Pedagógicas y Nuevas Tecnologías de la Comunicación y de la Información* . pag 188 1996 Costa Rica.

MASON, R. y KAYE, T. (1990): Toward a New Paradigm for Distance Education. En HARASIM, L.M. (Ed.) (1990): *Online Education: Perspectives on a new environment*. New York: Praeger, págs. 15-38.

McISAAC, M.S. y GUNAWARDENA, C.N. (1996): Distance Education. En JONASSEN, D.H. (1996): *Handbook on Research for Educational Communications and Technology*. Macmillan, New York, págs. 403-437.

PAULSEN, M. (1995): The Online Report on Pedagogical Techniques for Computer-Mediated Communication. Documento electrónico: <URL: <http://www.hs.nki.no/~morten/cmcped.htm>>.

RETTINGER, L. A. (1995): *Desktop Videoconferencing: Technology and Use for Remote Seminar Delivery*, Master Thesis. North Carolina State University, Raleigh 1995.

RHEINGOLD, H. (1993): *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier*. Harper-Collins, New York. Hay una versión electrónica en <URL: <http://www.well.com/users/hlr/vcbook/index.html>>.

SILVERMAN, B.G. (1995): Computer Supported Collaborative Learning (CSCL). *Computers in Education*, Vol. 25, n° 3, págs. 81-91.