

## **Nuevas tecnologías en comunicación y la actualización docente**

**Oviedo, Lina Mónica Ma.;**<sup>1</sup> **Kanashiro, Ana María**<sup>2</sup>

### **Resumen**

El surgimiento y auge de Internet en los diversos ámbitos de la sociedad ha posibilitado entrever nuevas alternativas en el campo educativo. El e-learning o aprendizaje virtual, instalado desde hace un par de años en el ámbito educativo universitario, permite la renovación de la tradicional Educación a Distancia.

El presente artículo narra una experiencia realizada en el marco de la Secretaría de Extensión de la Universidad Nacional de Litoral, Santa Fe, República Argentina. La misma consistió en la implementación y dictado del curso Didáctica de la Matemática. De la teoría de Situaciones a la Antropológica.

Los propósitos del curso fueron la presentación y análisis de actividades que permitieran la discusión de los significados de los objetos y nociones más importantes del tema funciones y su inserción en el 3er ciclo de la EGB y la Educación Polimodal desde la perspectiva de dos de las escuelas didácticas francesas que son la Teoría de las Situaciones y la Teoría Antropológica de la Didáctica. Asimismo se les plantearon sugerencias de cómo desarrollar los conceptos matemáticos fundamentales de los temas presentados.

La experiencia resultó sumamente enriquecedora tanto para los profesores como para las docentes que integramos este equipo.

<sup>1, 2</sup> Departamento de Matemática FBCB - FIQ - UNL.

## Introducción

En el año 2006 y nuevamente en 2008, como una de las actividades propuestas en el Proyecto CAI+D 2005: “El rol de las representaciones semióticas en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática”, en el marco de los cursos de extensión organizado por la Secretaría de Extensión de la Universidad Nacional del Litoral y con la infraestructura del CEMED (Centro Multimedial de Educación a Distancia), se llevó a cabo el desarrollo de un curso para docentes de Matemática de los niveles EGB 3 y Educación Polimodal cuyo título fue Didáctica de la Matemática. De la teoría de Situaciones a la Antropológica, con reconocimiento de los ministerios de Educación de varias provincias argentinas y con la participación de docentes de las provincias como puede observarse en la figura 1; la zona de cobertura fue muy extensa y el uso de la plataforma e-learning nos permitió llegar a lugares lejanos y tomar contacto con otras realidades, a los que de otra manera no hubiéramos podido acceder.

El sistema se funda en un Campus Virtual, el cual presenta actividades que se realizan en un entorno digital al que se accede a través de Internet desde [www.unlvirtual.edu.ar](http://www.unlvirtual.edu.ar) con un nombre de usuario y una contraseña. En el Campus Virtual los estudiantes a distancias cuentan con espacios para la información, la comunicación, la gestión y la administración.

En las ciudades capitales y en las principales localidades de cada una de las provincias se establecieron Centro de Apoyos para los docentes adonde pueden concurrir para tomar contacto con el aula virtual, los integrantes de la Secretaría de Extensión, del Centro multimedial de Educación a Distancia y con los compañeros y Docentes del Curso, con el objeto de intercambiar experiencias, analizar distintas actividades y aclarar dudas respecto a los contenidos y actividades.

Cabe destacar que la creación del CEMED, a fines del siglo pasado constituye un momento decisivo para la educación en la Universidad Nacional del Litoral y de cara al siglo XXI ocasionado por el acceso a las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) para la enseñanza y la gestión universitaria.

**Figura 1.** La región pintada de gris medio es la zona de cobertura de los cursos e incluye a la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.



Es así como durante 12 semanas compartimos experiencias, encaramos nuevas situaciones y trabajamos, por un lado desde una perspectiva didáctica, ciertas nociones relacionadas con las funciones y en especial con la representación gráfica de las mismas. Abordamos dos de las principales teorías didácticas de dos de las principales de la escuela francesa y analizamos ciertas situaciones escolares desde la óptica de Brousseau y Chevalard.

Por otro lado, desde una perspectiva educativa, tratamos de encontrar las respuestas a las siguientes cuestiones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de la matemática:

1. ¿es el análisis a priori determinante en la realización didáctica?
2. ¿cuál es la importancia del análisis a priori en la actividad del docente?
3. ¿qué papel desempeña en una situación de aprendizaje?
4. ¿cuál es la importancia de los gráficos cartesianos?
5. ¿qué significado tiene la representación gráfica de una función?
6. ¿qué papel desempeña en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática?
7. ¿son útiles para la motivación?
8. ¿son útiles para los primeros estudios sobre las funciones?
9. ¿desempeñan un papel determinante en el proceso de estudios de funciones?

## Descripción del Curso

El curso se implementó a través de la modalidad a distancia con dos tipos de soportes, el material impreso y la plataforma e-learning (aula virtual). El aula virtual es el recurso pedagógico y comunicacional en el que el docente desarrolla la propuesta de trabajo. Es el lugar en donde se promueve la construcción del conocimiento mediante actividades, se reflexiona acerca de las mismas y se producen nuevas propuestas. Además sirve para el encuentro e intercambio de los estudiantes entre sí y con el profesor.

El material impreso fue organizado en dos cuadernillos el primero consta de dos capítulos Didáctica de la Matemática, de nuestra autoría y Juego de Marcos de R. Douady, traducido del francés al español por integrantes del equipo; y en el segundo los trabajos de B. D'Amore y R. Duval. Se presentaron además actividades que podrían ser llevadas al aula y que en general no aparecen en los libros de textos tradicionales.

La realización de la propuesta tuvo en consideración como objetivos generales los siguientes:

Presentar a los docentes una visión general de dos de las teorías más importantes de la Didáctica de la Matemática: Teoría de las Situaciones y Teoría Antropológica de la Didáctica.

- Presentar una serie de actividades referidas al tema funciones y que involucran el análisis a priori de las mismas.
- Analizar la importancia de las distintas Representaciones Semióticas en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.
- Trabajar con distintas representaciones semióticas.
- Seleccionar actividades de aula que estimulen el pensamiento crítico y creativo.

Y como objetivos particulares los que a continuación se mencionan:

1. Desarrollar el análisis a priori de ciertas actividades matemáticas propuestas en el curso.
2. Analizar los efectos esperados con dichas propuestas.
3. Realizar la construcción de caminos.
4. Encontrar imágenes y preimágenes de funciones.
5. Examinar la importancia de las representaciones gráficas en el aprendizaje de la matemática .
6. Discutir la utilización de las mismas en el aula.

Respecto del núcleo temático se consideraron en una primera instancia contenidos didácticos

- Didáctica de la Matemática:
- Teoría de las Situaciones Didácticas.
- Teoría Antropológica de la Didáctica.
- Representaciones Semióticas. Juegos de Marcos.

Y en una segunda instancia los contenidos matemáticos:

- Funciones. Sus distintas representaciones semióticas.
- Composición gráfica de funciones.
- Encuentro de preimágenes de funciones.

Semana	Contenidos	Actividades
1 y 2	Teoría de las Situaciones Didácticas.	Presentación de la teoría. Presentación de situaciones a plantearse en el aula. Análisis de las situaciones presentadas. Reconocimientos de los distintos tipos de "milieu".
3	Trabajo Práctico nº1: Trabajo con distintas representaciones de funciones. Análisis a priori.	Realizar el análisis a priori de actividades que sobre el tema propone la bibliografía actual para encontrar el sentido matemático de las mismas. Discutir sobre la conveniencia de la utilización de las mismas en el aula. Seleccionar una de ellas para trabajar en el aula.
4 y 5	Teoría Antropológica	Presentación de la teoría. Análisis de las situaciones planteadas en semanas anteriores. Reconocimiento de las tareas y las respectivas técnicas para llevarlas a cabo.
6	Trabajo Práctico nº 2: Composición gráfica de funciones. Encuentro de pre-imágenes de funciones.	Examinar el tratamiento del tema en la bibliografía actual. Analizar las actividades propuestas. Discutir sobre la conveniencia de la utilización de las mismas en el aula.
7 y 8	Juegos de Marcos. Representaciones Semióticas	Examinar y analizar el tratamiento del tema en la bibliografía actual. Discutir sobre la conveniencia de la utilización de las mismas en el aula.
9	Trabajo Práctico nº 3: Representaciones distintas de una misma función. Análisis de diversas actividades.	Elaborar una propuesta didáctica que involucre trabajar con distintos marcos. Análisis de las misma.
10 a 12	Evaluación y Recuperatorio	Individual.

El curso se desarrolló bajo el supuesto que en una investigación en Didáctica de la Matemática, el análisis a priori desempeña un papel fundamental en la elaboración de la construcción didáctica sobre la cuál el docente trabajará posteriormente y, a partir de esta construcción desarrollar un análisis de los efectos esperados en los alumnos los que pueden ser corroborados o no durante la realización didáctica (Chevallard, 1988).

La premisa fundamental fue por lo tanto el análisis del funcionamiento de las situaciones didácticas, es decir, la identificación de características de cada situación que resultaran determinantes para la evolución del comportamiento y los conocimientos de los alumnos. Es así que en las actividades propuestas se solicita realizar el análisis a priori de determinadas situaciones didácticas sobre los temas matemáticos propuestos, la discusión de la conveniencia o no de utilizarlas en el aula y la selección de una o mas para su trabajo con los alumnos.

La metodología de trabajo consistió en una propuesta cada dos semanas de actividades (trabajos prácticos), que se publicaban en el aula virtual, en el ítem documentos. Estos trabajos que se podían realizar en grupo de hasta de cuatro personas como máximo se solicitaron posteriormente a la lectura y el análisis del material impreso programado para dichas semanas. Se presenta a continuación el cronograma del curso:

La plataforma e-learning (figura 2) se constituyó en el nexo entre los docentes responsables y los docentes- alumnos que participaron del curso. El aula virtual es la esencia del curso ya que es en ella donde los alumnos participan activamente del curso.

La pantalla del aula virtual es la que se muestra a continuación y haciendo click en cada uno de los íconos se accede a los documentos publicados, a las novedades, puede establecer contactos con otros alumnos del curso y con los docentes del mismo.



Haciendo click en cada uno de los íconos se accede a los documentos publicados, a las novedades, puede establecer contactos con otros alumnos del curso y con los docentes del mismo.

Esta comunicación se realizó de dos maneras diferentes: individual y colectiva. En el primer caso fue la comunicación entre el docente-alumno y los docentes responsables vía e-mail en la que se hicieron consultas puntuales acerca de los contenidos y sobre la resolución de las actividades propuestas. En el segundo caso fue a través de “anuncios” a los que podían acceder todos los participantes. Por medio de ellos se presentaron las actividades de los tres Trabajos Prácticos, que debieron ser entregados para su corrección durante el desarrollo del curso en fechas previamente establecidas. También se usaron los “anuncios” para informar sobre los resultados de los Trabajos Prácticos; esa información consistió en comunicar la respuesta correcta y comentar los errores más frecuentes. Por último fueron usados por los docentes participantes para solicitar información relativas al curso o sobre carreras o posteriores cursos ofrecidos por la Universidad.

Se generó, además, una instancia presencial y optativa en la ciudad de Santa Fe, previa a la entrega de la Evaluación Final, a la que asistieron dos docentes, uno del interior de la provincia de Santa Fe y otro de la provincia de Entre Ríos.

Para la aprobación del curso, los docentes debieron presentar y aprobar una Evaluación Final individual. La misma consistió en una propuesta y selección de una situación de aprendizaje sencilla referida a cualquier tema matemático de la curricula actual en donde se trabajara en dos (o más) marcos y/o representaciones distintas. Se solicitó además un análisis de la misma.

Presentamos a continuación algunas cifras de los Cursos año 2006 y 2008

<b>Cantidad de alumnos</b>	<b>2006</b>	<b>2008</b>
Inscriptos	122	63
Que participaron efectivamente	80	51
Aprobados	42	42

## Conclusiones

En el año 2006 el porcentaje de aprobados fue de un 50 %, esto se debió a:

Muchos alumnos no disponían de Internet en su hogar y Centro de Apoyo estaba en una localidad cercana a la que debían desplazarse cada vez que tenían una duda lo que dificultó la fluidez en la comunicación y en algunos casos llevó a la deserción del mismo.

Muchos inscriptos eran docentes de EGB2 los cuales habían sido inscriptos por error de los organizadores ya que en los requisitos del curso se establecía que debían ser docentes de EGB3 y Educación Polimodal y que tuvieron dificultades en la realización de las actividades matemáticas.

En el año 2008 se enfatizó que el curso estaba destinado a docentes de EGB3 y la Educación Polimodal, lográndose esta vez un 80 % de aprobados sobre la cantidad total de participantes efectivos.

La experiencia de trabajo con la plataforma e-learning resultó satisfactoria, a pesar de que la comunicación con los docentes no fue tan fluida como se hubiera deseado por los problemas planteados anteriormente, principalmente en el año 2006. En los casos que esta comunicación existió la misma fue enriquecedora para ambas partes. Es así que las experiencias adquiridas fueron volcadas en pos de mejorar el dictado de los cursos que se llevaron a cabo posteriormente a través del aula virtual.

## Bibliografía

**Azcárate Jiménez, C.** (1990) *Funciones y gráficas*. Madrid, Síntesis.

**Brousseau, G.** (1993) *Fundamentos y métodos de la didáctica de la Matemática*. Traducción realizada con autorización del autor por Dilma Fregona, Facundo Ortega, FaMAF, Córdoba, Universidad Nacional de Córdoba.

——— (1993) *Fiches de Statistiques non paramétriques pour la didactique*. LADIST et Institut Universitaire de Formation des Maitres d' Aquitaine, Université Bordeaux 1, Burdeos, Francia

——— (1998) *Théorie des situations didactiques*. La Pensée Sauvage, Grenoble, Francia.

**Cantoral Uriza, R.** (1996) "Una visión de la matemática educativa". *Investigaciones en Matemática Educativa*, Grupo Editorial Iberoamérica, México.

**Chevallard, Y.** (1991) *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*, Aique Grupo Editor, Buenos Aires.

——— (1992) "Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives aportes par une approche anthropologique", *Recherches en Didactique des Mathématiques*, La Pensée Sauvage, Vol 12(1): 73- 112., Francia.

**Chevallard, Y.; Bosch, M.; Gascón, J.** (1997) *Estudiar matemáticas. El eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje*. Ice, Horsori, Universitat de Barcelona, Barcelona, España.

**D'Amore, B.** (2006) *Didáctica de la Matemática*. Cooperativa Editorial Magisterio, Bogotá, Colombia.

——— (1997) *Problemas. Pedagogía y Psicología de la Matemática en la actividad de resolución de problemas*. Síntesis, España.

**Duval, R.** (2004) *Semiosis y Pensamiento Humano. Registros Semióticos y Aprendizajes Intelectuales*. Universidad del Valle, Colombia.

——— (1998) "Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento". *Investigaciones en Matemática Educativa II*, Grupo Editorial Iberoamérica, México.

**Gómez, P.; Meza, M.** (1996) *Situaciones Problemáticas de Precálculo*. Grupo Editorial Iberoamérica, México.

**Hitt Espinoza, F.** (1996). "Sistemas semióticos de representación del concepto de función y su relación con problemas epistemológicos y didácticos". *Investigaciones en Matemática Educativa*, Grupo Editorial Iberoamérica, México.