

## **PARTICULARIDAD DE PRÁCTICAS DOCENTES EN MATEMÁTICA POTENCIADAS CON NUEVAS TECNOLOGÍAS.**

Viviana Cámara, Marta Nardoni  
vcamara@fce.unl.edu.ar, mgnardoni@arnet.com.ar  
Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional del Litoral. Argentina.

Tema: V.5. TIC y matemática

Comunicación Breve.

Nivel: Formación y actualización docente.

Palabras claves: Formación docente\_ Matemática\_ Nuevas tecnologías

### **Resumen**

*En el presente trabajo se presentarán los resultados de un Proyecto de Extensión de Interés Social (2011-2012) aprobado por la Secretaría de Extensión de la Universidad Nacional del Litoral. Participaron docentes de matemática de escuelas medias y de institutos de formación docentes de la provincia de Santa Fe de Argentina. Focalizaremos la ponencia en el análisis de la información obtenida de la aplicación de una guía de observación de clases (Pimienta Prieto:2008: pp. 111) la cual fue adaptada a la situación por el equipo extensionista. Se observaron los siguientes aspectos: ambiente del salón de clase, contextualización, tratamiento de los nuevos conocimientos y la tecnología en el aula. Concluimos que tanto los docentes de los institutos de formación docentes como los de escuela media, utilizaron en el 100% de los casos, clases tradicionales pero con incorporación de la tecnología (segunda etapa de las categorías establecidas por Jorde Adell Segura); en los que refiere al impacto de las tecnologías se evidencia como aspecto positivo el aprendizaje cooperativo, la buena relación docente-alumno y la relación alumno – alumno y el trabajo autónomo. Sólo algunos docentes de escuelas medias planificaron sus clases utilizando distintos software combinando los específicos de matemática con los no específicos.*

### **Introducción.**

El avance extraordinario de las tecnologías de la información ha llevado a todos los actores de la educación a pensar en maneras distintas de llevar adelante los procesos de enseñanza y aprendizaje. Todos los que estamos involucrados en educación matemática no estamos fuera de este contexto. Por ello, a los autores de esta ponencia nos pareció importante llevar adelante un proyecto cuyo norte fue “las reflexiones en torno a cómo enseñar en este nuevo escenario”.

La Universidad nacional del Litoral, a través de la Secretaria de Extensión, ofrece la posibilidad de realizar Proyectos de Extensión de Interés Social. El proyecto denominado: *Alfabetización digital en matemática. Sus implicaciones en el diseño de actividades integradas de aprendizaje* fue aprobado en este marco y ejecutado en el período abril 2011- abril 2012. El proyecto se generó a partir de las siguientes

consideraciones: en primer lugar, consideramos que “la práctica escolar tradicional se descompone el saber matemático en pequeñas porciones y asigna a los estudiantes un papel pasivo en la construcción y utilización de métodos de niveles cognitivos superiores” (Alan H. Schoenfeld, 1992); en segundo lugar: “las prácticas escolares habituales que centran la enseñanza de la matemática en los contenidos y en la resolución mecánica de ejercicios estereotipados impiden que los alumnos desarrollen niveles cognitivos superiores, tales como abordar la resolución de problemas entre otros” (Bosch y Gascón, 2004).

Por ello, se consideró que el aprendizaje mediante actividades complejas no rutinarias debe ser un objetivo irrenunciable de la formación matemática escolar donde los recursos que nos brindan las nuevas tecnologías de la información son herramientas esenciales que deben ser usadas estratégicamente por los docentes para avanzar en posibles soluciones del problema formulado.

Surgió entonces como propósito principal del proyecto:

Desarrollar propuestas de aprendizaje de conceptos matemáticos que contribuyan a favorecer la integración de contenidos y el desarrollo de niveles cognitivos superiores atravesado por las transformaciones que las tecnologías de la información y la comunicación aportan a la educación matemática.

Cabe aclarar que “entendemos por estrategias de integración en la enseñanza aquellas actuaciones o explicaciones de los docentes o propuestas de actividades para los estudiantes, dirigidas a la conformación de un todo o una estructura o de relación de sentido entre temas, conceptos o campos” (Litwin, 2001).

Para responder a este objetivo, el desarrollo de este proyecto se planteó en dos fases, a seguir,

*Fase I:* responde a la formación de los docentes participantes con los siguientes objetivos:

1. Promover el uso de las nuevas tecnologías de la información (NTIC) como soporte didáctico en la práctica docente para favorecer la comprensión de conceptos matemáticos.

2 Fortalecer en el docente el uso de algún software matemático como motor de la innovación en la educación matemática.

3. Diseñar una estrategia de aprendizaje que contemple la utilización de la tecnología para la integración de contenidos.

*Fase2:* responde al siguiente objetivo:

4. Evaluar la propuesta de aprendizaje aplicada en un contexto informático para obtener conocimiento de aspectos socio- cognitivos en el estudiantado.

### **Desarrollo.**

Atendiendo a la formación docente, primera fase del proyecto, se realizaron cinco encuentros presenciales. Estos encuentros abordaron aspectos teóricos referidos a la integración de contenidos trabajando el documento de Edith Litwin titulado “La integración: una estrategia de enseñanza para favorecer mejores reflexiones en la enseñanza superior”, se analizaron casos donde se integraban conceptos matemáticos con el uso de la tecnología, categorización de actividades matemáticas desde la perspectiva de Da Ponte (2004) y se resolvieron actividades integradoras utilizando distintos software (Graph, derive y geogebra).

Se trabajaron pautas para la construcción de una secuencia didáctica en cada grupo para aplicar en la segunda fase del proyecto.

Luego de la etapa de corrección y puesta a punto de las mismas, establecimos con cada institución y con cada docente la fecha del sexto encuentro a realizarse en el aula y con los estudiantes.

Con cada grupo de docentes de cada institución acordamos nuestra presencia en una clase en sus aulas donde aplicaron sus propias propuestas didácticas. El equipo extensionista se dividió en grupos de dos o tres que con la ayuda de una grilla construida especialmente, realizamos la evaluación “in situ” de dichas propuestas.

Focalizaremos la ponencia en el análisis de la información obtenida de la aplicación de una guía de observación de clases (Pimienta Prieto:2008: pp. 111) la cual fue adaptada a la situación por el equipo extensionista.

Se llevaron a cabo, seminarios, ateneos y talleres con los docentes participantes.

En la última fase se diseñaron las propuestas pedagógicas y se implementaron las clases en el aula. Con la finalidad de registrar cuestiones referidas al objetivo del proyecto, para sistematizar los datos organizamos dos guías de evaluación, una primera para “evaluar la propuesta pedagógica” y la segunda, una “guía de observación” para la evaluación de la docencia, la que fue aplicada en las observaciones de clase.

Abordar la enseñanza de nuevos conocimientos que garanticen “una construcción significativa de nuevos aprendizajes”, implica considerar múltiples aspectos, tales como su relación y diferencia de los ya conocidos, la conexión e integración a una red significativa de conocimientos y la transferencia a nuevas situaciones (Sanjurjo & Vera, 2006, pp. 63). Por ello, en las guías de observación se incorporan criterios de observación de estos aspectos.

Se establecieron dos guías de observación, la primera contiene los criterios que evalúan la propuesta pedagógica, a saber:

- \*criterios con respecto a la formulación del objetivo de la clase,
- \*criterios con respecto a las actividades planificadas en función del objetivo,
- \*criterios en cuanto a la metodología aplicada.

La segunda guía aplicada “in situ”, consta de las siguientes categorías y subcategorías observadas:

<b>Categoría</b>	<b>Subcategorías</b>
Ambiente del salón de clase.	El salón constituye un ambiente propicio (seguro, limpio y ordenado) para los aprendizajes.
	Se propician aprendizajes cooperativos
	Se propicia la relación docente/alumno
Contextualización	Se propicia la relación alumno/alumno
	Relaciona las actividades de la clase con los intereses de los alumnos o terminalidad de la carrera.
Reactivación de los conocimientos previos	Se realizan actividades de integración
	Se proponen actividades para reactivar los

	conocimientos previos necesarios para la clase.
	Los alumnos participan activamente en la reactivación de los conocimientos previos.
	Se reactivan los conocimientos previos con un problema
Tratamiento de los nuevos conocimientos	Se propone el nuevo conocimiento planteando una situación problemática.
	Se propicia la búsqueda de relaciones entre diferentes conceptos
	Se promueve la aplicación de los nuevos conocimientos
	Se elaboran conclusiones conjuntamente.
La Tecnología en el aula	Interactúan con otras aplicaciones que no sean software matemático
	Permite el trabajo autónomo del estudiante
	Trabajan simultáneamente con aplicaciones matemáticas
	Hay apropiación de recursos tecnológicos por parte de los estudiantes.

Instrumento elaborado por los autores, adaptación de la guía de observación de clases (Pimienta Prieto, 2008).

A continuación presentamos un análisis descriptivo cuantitativo de lo observado en los criterios que evalúan la propuesta pedagógica.

Con respecto a la formulación del objetivo de la clase, se observó que el 60% de los docentes lo hacen correctamente, mientras que en el 40% se observa una redacción incompleta. En general, las actividades planificadas se corresponden con el objetivo, en el 60% de los casos. Sólo el 50% de los docentes planifican actividades que integran contenidos.

La metodología elegida por la mayoría (90%) de los docentes responde a la clase tradicional que incorpora tecnología, el desarrollo de la clase lo hacen en función de guías construidas para tal fin (100%). El 58% utiliza resolución de problemas relacionados con otras ciencias.

Con respecto a la aplicación de la guía de observación “in situ”, puede observarse lo siguiente:

En el 72% de los casos el salón constituye un ambiente propicio. En el 86% de los casos, se propician los aprendizajes cooperativos, la relación docente alumno se propicia en el 85% de los casos y se destaca muy alta (90%) la relación alumno/alumno. En cuanto a la contextualización, en el 48% de los casos se relaciona los contenidos con los intereses de los alumnos en cuanto a la terminalidad de la carrera. Sin embargo se realizan actividades de integración en un 83%. En el 72% de las clases se logra la reactivación de conocimientos previos, pero sólo el 43% lo hace a través del planteo de una situación problemática. En un 59% el tratamiento de los nuevos conocimientos se realiza mediante el planteo de una situación problemática, Sólo en un 40% se propicia la búsqueda de relaciones entre diferentes conceptos. Sin embargo, en un 57% se promueve la aplicación del concepto abordado. Sólo en el 44% se elaboran conclusiones en forma conjunta. Sólo en un 20% se realiza un análisis metacognitivo del docente con el alumno. Los docentes en un 17% buscan la interacción con distintos software, esto es, las actividades planteadas a los estudiantes no inducen al uso de, por ejemplo, procesadores de texto, uso de planillas electrónicas, uso de correos, etc. sólo se abocan a utilizar solamente el software matemático.

### **Conclusiones.**

Los resultados mostrados aquí conforman sólo una visión parcial de lo que puede suceder en un salón de clases, siendo éstos no generalizables. Sin embargo, nos permiten comprender ciertos aspectos a los que debemos poner mayor atención. Uno de ellos, es concluir las clases sin realizar un cierre, sin realizar reflexión acerca del concepto abordado y sus relaciones con otros. Las clases observadas son fruto de un proceso de capacitación cuyos ejes fueron la integración de contenidos y la incorporación de la tecnología en las clases de matemática. Los docentes incorporaron la tecnología en sus clases sin embargo no pudieron realizar plenamente una integración de contenidos. Creemos que la “atomización” de conceptos se encuentra muy fuertemente incorporada en los docentes y debemos remarcar que su formación también ha tenido esta característica.

En este proyecto, los profesores asistentes no había tenido contacto con los software matemáticos que se estudiaron en los encuentros, sin embargo, se destaca que los profesores han logrado incorporar la tecnología en los diseños de sus clases tratando de encontrar nuevas maneras de enseñar matemática.

Así, todos los docentes han desarrollado una propuesta de enseñanza que incorpora actividades integradas de aprendizaje con uso de NTIC para trabajar con sus alumnos y Aplicaron dicha propuesta en sus clases.

Para los docentes, resultó *impactante* (utilizando sus propias palabras) descubrir un sinnúmero de actividades y en consecuencia de contenidos, que podrían desarrollar con los software. El proponer, buscar o pensar actividades integradoras que pudieran resolverse con ayuda de los soportes tecnológicos brindados les causó *inquietud* y los obligó a *romper las estructuras de su formación*. Además, los encuentros fueron muy positivos ya que pudieron descubrir *otro lugar desde donde enseñar matemática*.

Jordi Adell Segura, investigador Español, afirma que la apropiación de las tecnologías por parte de los profesores contando con todos los medios (inundando de tecnologías las escuelas, y formación) es un proceso que tarda de 3 a 5 años. Se pueden identificar cinco fases, **acceso** (aprender el uso básico de la tecnología), **adopción** (los profesores usan las computadoras para hacer lo mismo que hacían sin ellas) **adaptación** se integra la nueva tecnología en prácticas tradicionales pero aumentando la productividad, el ritmo y la cantidad de trabajo; **apropiación**, experimentan nuevas maneras de trabajar didácticamente abriéndose a posibilidades que no serían posibles sin la tecnología e **innovación** a lo que no llegan todos los profesores, puesto que implica utilizar la tecnología de manera que nadie lo hizo antes..

En este proyecto, en cuanto a la incorporación de la tecnología en sus clases, los profesores han logrado superar las etapas de **acceso** y **adopción** se encontrándose en la tercera fase denominada de **adaptación**.

Finalmente, deseamos destacar que mirar nuestras prácticas con un enfoque investigativo nos permite plantear interrogantes que promueven espacios de reflexión sistemáticos. Construir y compartir espacios nos lleva a enriquecer nuestro accionar docente para mejorar la enseñanza, aprendizaje y evaluación de la matemática.

## Referencias Bibliográficas

- Anijovich, R. Vera, M.T. (2006). *Aprendizaje significativo y enseñanza en los niveles medio y superior*. Homo Sapiens. Bs. As.
- Anijovich, R. Cappelletti, G., Mora, S. Sabelli, M.J. (2009). *Transitar la formación pedagógica. Dispositivos y estrategias*. Paidós. Bs. As.
- Bosch & Gascon, (2004). *La praxedogia local como unidad de análisis de los procesos didácticos*. Boletín XVII ISSM. Universidad de Granada.
- Da Ponte, J. P. (2004). *Problemas e investigaciones en la actividad matemática de los alumnos*. En Giménez J., Santos L., Da Ponte, J. [Coords.] (2004). pp.25-34. *La actividad matemática en el aula. Homenaje a Paulo Abrantes*. Barcelona. Edit. Graó. Biblioteca de Uno.
- Litwin, E. (2005), *Tecnologías Educativas en tiempos de Internet* Cap 8, pp 213-248. Edit. Amorrortu.
- \_\_\_\_\_ (2001) *La integración: una estrategia de enseñanza para favorecer mejores reflexiones en la enseñanza superior* en <http://www.litwin.com.ar/site/Articulos1.asp>
- Maggio, M. (2005). *Los portales educativos: entradas y salidas a la educación del futuro*, en Litwin, E. (2005), *Tecnologías Educativas en tiempos de Internet* Cap 2, pp. 35-69. Edit. Amorrortu.
- Pimienta Prieto, J. (2.008). *Evaluación de los Aprendizajes. Un enfoque basado en competencias*. Pearson Educación. Primera edición.
- Schoenfeld, A.(1992). *Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense making in mathematics*. Handbook for research on Mathematics teaching and learning. Editorial D. Grouws, Nueva York, Estados Unidos.