

# ¿CÓMO INCORPORAR NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA EN LOS NIVELES EGB3 Y POLIMODAL?

*Arias, Elodia Mónica; Vera, Rolando; Pinto, Víctor Hugo;  
Pay, José*

Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Naturales

## How can We Incorporate New Technologies in Teaching Mathematics to EGB3 and Polimodal?

### Abstract

In 2008, framed in the projects N° 1746 and N° 36724 PICTO/UNSa, there were done different updating teaching and learning activities which led us to debate and think on the most adequate way of incorporating mathematics software, text processors, and graphicators, among other computer devices, in the organization of teaching mathematics at different levels: EGB3 (8<sup>th</sup>, 9<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> grades) and Polimodal (10<sup>th</sup>, 11<sup>th</sup> and 12<sup>th</sup> grades) and graduate level (not university), having in mind meaningful learning of mathematics and also enriching the teachers.

The experience was done at two different schools in Salta Province and it went through different stages. The first stage was to think about theoretical foundations and didactic strategies which support the use of TICs. The second stage started with the question on how to design activities to help the different semiotic representations conversion of mathematics concepts using the new technologies as didactic resources. At this stage, there appear the need of learning about the DERIVE software and other computer tools as text processors, graphicators, images, etc. At the third stage, we wrote guides and organized activities

with problematic situations belonging to the region or the town to which the school belongs. In the last stage, a discussion was held about the actions taken, and they were adapted when necessary. The partial results of the different activities about investigation/action from the debate and discussion show the need of a group work in order to obtain a more effective articulation with the university level of education. We are convinced that these proposals will favor a more sensible and stable learning of mathematics.

**Key Words:** new technologies, semiotic representations, mathematics software, school articulation

## Resumen

En el año 2008, enmarcados en los proyectos: N° 1746 CIUNSa y N° 36724 PICTO-UNSa, se realizaron actividades de capacitación y actualización docente que permitieran debatir y reflexionar sobre el modo más adecuado de incorporar el uso de software de matemática, de procesadores de texto, graficadores, entre otros dispositivos informáticos, en la organización de propuestas de enseñanza de la matemática en los niveles EGB3, Polimodal y terciario no universitario, con la intención de avanzar hacia un aprendizaje significativo y enriquecer, en conjunto, la formación docente.

La experiencia se realizó en dos establecimientos de la provincia de Salta y se cumplieron distintas etapas. La primera destinada a reflexionar sobre los fundamentos teóricos y sobre las estrategias didácticas que potencian el uso de las TICs; en la segunda etapa, se partió de la pregunta ¿Cómo diseñar actividades para favorecer la conversión de las distintas representaciones semióticas de los conceptos matemáticos usando como recursos didácticos a las nuevas tecnologías? en esta instancia, surgió la necesidad de realizar acciones de capacitación en el uso del software DERIVE y en otras herramientas informáticas como, procesadores de textos, graficadores, captura de imágenes, etc., en la tercera etapa, se elaboraron guías y organizaron actividades áulicas con situaciones problemáticas de la región o de la localidad en la que se encuentra el establecimiento. En la última etapa, luego de la implementación, se reflexionó sobre las acciones concretadas realizándose reajustes pertinentes en función de las sugerencias de los colegas docentes. Los resultados parciales de las distintas actividades desarrolladas sobre una investigación en acción, desde el debate y reflexión ponen en relieve la necesidad de un trabajo conjunto con los colegas del nivel medio para lograr una efectiva articulación con el nivel

universitario, convencidos que este tipo de propuestas favorecen un aprendizaje de la matemática con sentido y más estable.

**Palabras Clave:** Nuevas tecnologías; Representaciones semióticas; Software de matemática; Articulación.

## Introducción

El uso de las nuevas tecnologías en propuestas de enseñanza de la matemática, en los niveles EGB3, Polimodal y terciario no universitario, está siendo incorporado de modo sostenido tanto por alumnos como por docentes. Ahora la preocupación de los docentes se corrió hacia el funcionamiento de los dispositivos informáticos y fundamentalmente hacia la búsqueda de estrategias que permitan una utilización eficaz de las nuevas tecnologías como un recurso didáctico en el aula de matemática.

Las Escuelas Técnicas de la provincia de Salta, en el año 2007, recibieron del Ministerio de Educación de la Nación, equipamiento informático y en algunos casos acceso a Internet. Este grupo de trabajo, para conocer la opinión, de colegas de los niveles medio y terciario, acerca de la utilización de estos dispositivos como medio para mejorar las prácticas educativas, organizó visitas a distintos establecimientos y como resultado de las mismas se elaboraron propuestas para trabajar en forma conjunta con los docentes de los distintos niveles, tanto sobre las utilidades didácticas de las nuevas tecnologías como de las estrategias aplicables para lograr un aprendizaje estable y con sentido.

Las propuestas de trabajo consistieron en generar espacios de reflexión y discusión sobre las posibilidades de uso de dispositivos de informática tales como: software, graficadores, procesadores de texto, cámaras digitales, entre otros y, sobre los fundamentos teóricos para su utilización como recursos didácticos. Estas propuestas se implementaron en

dos Escuelas Técnicas del interior de la provincia de Salta concretándose en talleres y cursos de capacitación y actualización docente.

Luego del desarrollo de las propuestas, en las que se abordaron distintos temas de matemática, utilizando las TICs, los resultados alcanzados se analizaron teniendo en cuenta: actitud de los docentes frente a este nuevo recurso, elaboración de guías de actividades incorporando algunos de los dispositivos utilizados, implementación de una guía, fundamentos teóricos para la aplicación de estrategias didácticas adecuadas y encuesta a los docentes para evaluar el trabajo de los capacitadores.

Todas las acciones programadas tienen como marco general los objetivos de los proyectos de investigación N° 1746 “Hacia la mejora de las prácticas docentes en la Facultad de Ciencias Naturales” - CIUNSa y en el proyecto N° 36724 “Consolidación de una Red Multidisciplinar de Enseñanza de las Ciencias para profundizar la aplicación, desarrollo y monitoreo de material innovador en los niveles Medio y Superior Universitario”- PICTO-UNSa.

## **Desarrollo**

La propuesta de trabajo, tiene como objetivo principal: debatir y reflexionar sobre el modo más adecuado de incorporar el uso de software de matemática, de procesadores de texto, graficadores, entre otros dispositivos informáticos, en la organización de propuestas de enseñanza de la matemática en los niveles EGB3, Polimodal y terciario no universitario, con la intención de avanzar hacia un aprendizaje significativo y, enriquecer, en conjunto, la formación docente. Las acciones de formación docente y reflexión de las prácticas se organizaron en cuatro etapas.

## **Materiales y Metodología**

Los materiales utilizados durante esta experiencia se basaron principalmente en el uso del software DERIVE para la construcción de las guías de actividades y en el uso por parte de los estudiantes, se utilizó el Software para trazar gráficas, generar tablas, que permitan analizar el comportamiento de distintas funciones y realizar cálculos algebraicos. También se utilizaron fotografías tomadas con cámaras digitales las que fueron trabajadas con el Paint y utilizadas en el planteo de distintos problemas relacionados con actividades de la región.

### **Primera etapa:**

Esta etapa se concretó en el primer encuentro y el trabajo se inició con la siguiente pregunta: ¿Por qué y cómo utilizar las nuevas tecnologías para aprender matemática?

La búsqueda de respuestas generó una reflexión sobre la teoría de las representaciones semióticas y su relación con las nuevas tecnologías. Se acordaron las estrategias didácticas consideradas convenientes para usar las nuevas tecnologías como recursos en el aula.

Se reflexionó sobre las tres razones que proporciona Duval (1998) para justificar la existencia de varios registros de representación semiótica y dar una explicación del por qué es importante la coordinación entre ellos para comprender un concepto. Ellas son:

- 1) *La economía del tratamiento:* La existencia de varios registros permite hacer cambios entre ellos, y este cambio tiene como objetivo permitir efectuar tratamientos de una manera más económica y más potente.

- 2) *La complementariedad de los registros.* Toda representación es parcial cognitivamente con respecto a lo que ella representa.
- 3) *La conceptualización implica una coordinación de registros de representación:* La comprensión de un contenido conceptual, reposa en la coordinación de al menos dos registros de representación, y esta coordinación se manifiesta por la rapidez y la espontaneidad de la actividad cognitiva de conversión.

En este marco teórico se analizó el papel de las nuevas tecnologías tomando como referente a Hitt (1996) quien sostiene que: “El uso de nuevas tecnologías para el aula... permite mayor acceso a la representación múltiple de conceptos matemáticos, promoviendo la articulación entre diferentes representaciones de los conceptos...” y además asumimos que: “...es necesario implementar en el aula de matemáticas tareas en las que la actividad matemática demande el uso coherente de diferentes representaciones. La tecnología, desde este punto de vista, serviría como herramienta fructífera para la construcción de conceptos matemáticos más profundos que se reflejen en procesos exitosos por parte de los estudiantes en la resolución de Problemas”. Hitt (2003, pg 222)

En los distintos momentos transitados de este encuentro los docentes participantes, trataron de contrastar con la teoría de Duval sus propias prácticas docentes, concluyendo que en el aula de matemática se realizan tratamientos en distintos registros semióticos pero no se tiene en cuenta la importancia de la actividad de conversión para lograr la conceptualización. En términos de Duval la actividad matemática que se realiza sería monoregistro.

### **Segunda etapa:**

El interrogante ¿cómo diseñar actividades para favorecer la conversión de las distintas representaciones semióticas de los conceptos matemáticos usando como recursos didácticos a las nuevas tecnologías? generó un espacio de trabajo conjunto en el diseño de guías de actividades que favorecieran la conversión de las distintas representaciones de los conceptos matemáticos. Tanto en la elaboración como en la aplicación se utilizaron distintos dispositivos tecnológicos (PC, Derive, cámaras fotográficas y otros)

En esta instancia se analizó y debatió las siguientes consideraciones para la planificación de actividades en una guía de matemática:

*¿Existe necesidad de diseñar guía de actividades para favorecer la construcción del conocimiento matemático?*

Producto del debate se arribó a conclusiones similares a las obtenidas por Santos (1993), con relación a la concepción docente sobre la matemática. Las actividades y tareas que se plantean, los recursos didácticos que utiliza, el modo de evaluar y el papel del docente en sus prácticas dan cuenta de la concepción que tiene sobre la matemática.

En la experiencia que se reporta, para la elaboración de guías se tuvo en cuenta, entre otros aspectos, planteo de situaciones que resulten de interés para los estudiantes, utilización de libros de textos reformulando aquellos problemas alejados de la realidad regional y selección de tareas que favorezcan las transformaciones de las representaciones de los conceptos.

*¿Cuáles son las variables a tener en cuenta?*

Producto del intercambio de opiniones se acordó, para la elaboración de guías, realizar las siguientes consideraciones:

- Complejidad del tema
- Tiempo disponible
- Forma de trabajo (Individual o grupal)
- Recursos didácticos a utilizar (lápiz, papel, PC, Data display, etc)

*¿Cómo trabajar los contenidos matemáticos?*

De acuerdo al marco teórico adoptado, se acordó:

- Seleccionar tareas que favorezcan las transformaciones en y entre los distintos registros.
- Asegurar la conversión de al menos dos registros de representación en los dos sentidos.
- Disponer las actividades de acuerdo al nivel de complejidad.
- Proponer tareas para generar la discusión en el aula y/o entre los grupos.
- Propiciar tareas para fomentar la autonomía (uso del DERIVE).

En conclusión esta etapa fue decisiva para definir el diseño de guías que presenten situaciones que favorezcan la conversión de los distintos registros de representación de los objetos matemáticos y, para trabajar las competencias que debe desarrollar el alumno considerado un potencial ingresante a la universidad.



### **Tercera etapa:**

En este encuentro el trabajo se centró en el siguiente interrogante: ¿Cuáles son las dificultades para utilizar el DERIVE en guías y en el aula como recurso didáctico?

En Power Point (PPT) se puso a consideración las potencialidades y debilidades del programa matemático DERIVE, destacándose como aspectos positivos la posibilidad de visualizar los resultados producidos por un proceso algebraico y en caso de error poder detectarlo desde la observación gráfica, además, la manipulación simbólica permite concentrarse en tareas complejas, promoviendo un aprendizaje más conceptual.

En el marco de la teoría de las representaciones semióticas, desde el plano cognitivo el uso del DERIVE, facilita el desarrollo de imágenes mentales y permite una mejor articulación entre los registros, favoreciendo un pensamiento más reflexivo, estratégico y conceptual.

Con base en los aspectos analizados y como respuesta al interrogante planteado se desarrollaron las siguientes acciones de capacitación:

- Manejo del software: operaciones algebraicas básicas, resolución de sistemas, algebra de matrices, operaciones de cálculo diferencial e integral, gráficas de funciones y generación de tabla.
- Exportación de gráficas trazadas con el Derive (previo establecer rango, escala etc.) a Paint para modificaciones o agregados, poner en extensión JPG y luego llevar a un archivo de Word.

En el momento de reflexión de la tarea, se coincidió en que el manejo del programa es sencillo, no requiere de muchas instrucciones, por lo que a los estudiantes les resulta fácil de utilizar. Esta ocasión fue oportuna

para plantear algunas situaciones que pueden producir un conflicto en los estudiantes al trabajar con Derive, por ello se puso en consideración los siguientes casos:

- Escalas de los ejes (en Derive: ver relación de aspecto). Por ejemplo, al graficar rectas perpendiculares. En la Fig. 1 no se observan perpendiculares y en Fig. 2 luego de modificar relación de aspecto se observan perpendiculares.

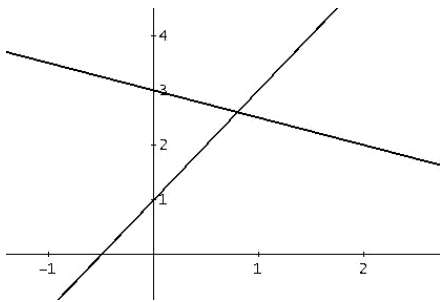


Fig. 1

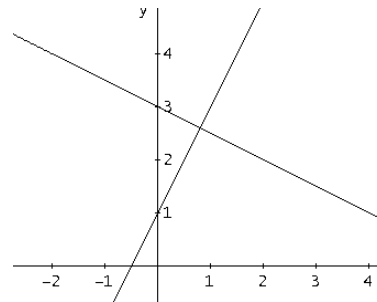


Fig. 2

Rango: la elección del rango de la ventana del Derive es fundamental para evitar la distorsión algunas gráficas. Ej. La gráfica de la función  $f(x) = 3\text{sen}(0.1x)$  en la primera ventana Fig. 3 se observa una recta y en la segunda Fig. 4 se observa la función correspondiente.

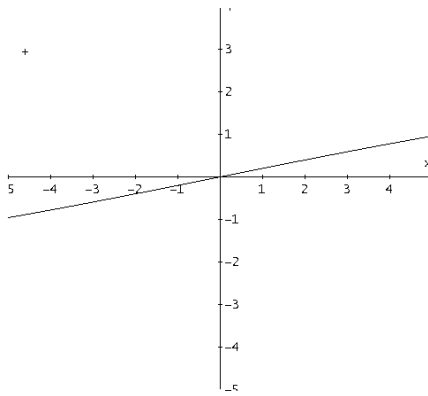


Fig. 3

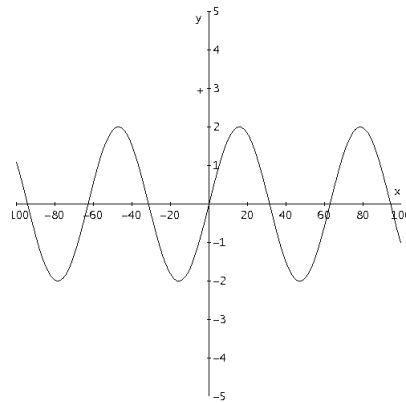


Fig. 4

- Sintaxis: la alteración de la sintaxis Derive (uso de paréntesis...) conduce a un error. El control de cada expresión algebraica con la original es necesario.

Ej. Para graficar la función  $y = \frac{1}{x+1}$  si ingresa la expresión

como  $1/x+1$  se obtiene:  $y = \frac{1}{x} + 1$  por lo que se debe ingresar  $1/(x+1)$ .

Se realizó el diseño del formato de las guías para los temas: Función exponencial y cuadrática. A modo de ejemplo se presenta a continuación la Actividad 1 de la guía elaborada para el tema de función exponencial.

**Actividad 1:** Utilizando el Derive, efectúe las siguientes tareas:

Usted trabajará con la expresión  $y = Ab^x$

- 1) Con  $A=1$ , asigne a  $b$  tres valores pertenecientes al intervalo  $(1, \infty)$  y responda:
    - a) ¿Cuál es el conjunto dominio de cada función? ¿y el conjunto imagen?  
.....
    - b) ¿Interceptan a los ejes? ¿En qué puntos?  
.....
    - c) ¿Las funciones tienen asíntotas? ¿Cuáles?  
.....
    - d) Las funciones ¿crecen o decrecen?  
.....
  - 2) Limpie la pantalla, con  $A=1$  varíe  $b$  en el intervalo  $(0,1)$  y responda a los interrogantes de 1)
    - a) .....
    - b) .....
    - c) .....
    - d) .....
  - 3) De 1) y 2) Indique las características de las funciones exponenciales de la forma:  $y = b^x$ .  
.....
  - 4) Limpie la pantalla, con  $b = 2$  asigne valores positivos a  $A$  y responda:
    - a) ¿Cambió el dominio o imagen de las funciones en relación con las estudiadas anteriormente?  
.....
    - b) ¿En qué valor corta cada función al eje de las ordenadas?  
.....
    - c) Si  $A < 0$  ¿qué sucede con las gráficas?  
.....
- Elabore una conclusión sobre los siguientes aspectos: i) significado del parámetro  $A$  en la expresión considerada ( $y = A2^x$ ); ii) influencia del parámetro en el comportamiento de la gráfica de la función.

En los tres primeros incisos de la Actividad 1 el estudiante analiza las graficas de funciones exponenciales para distintos valores de la base, la conclusión estará en función del análisis visual y algebraico que será apoyado por aportes teóricos que realizará el docente en sus intervenciones. El Derive le permite además, un análisis tabular, es interesante esta acción al aplicar la definición de crecimiento o decrecimiento de una función. El papel del docente es de orientación, toma decisiones y efectúa preguntas oportunas para agilizar la tarea y permitir el avance en la tarea áulica.

En el inciso 1) algunas de las gráficas que pueden trazarse con Derive, ver Fig. 5 son:

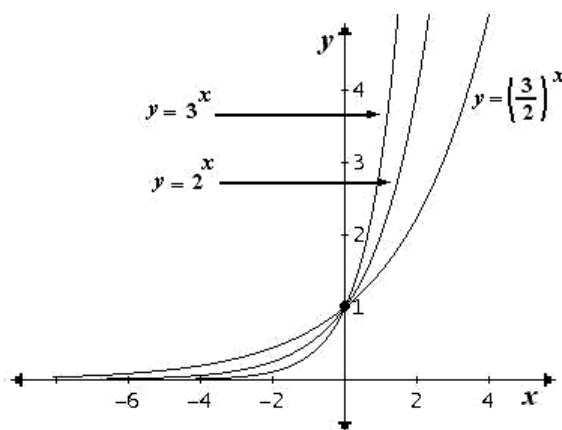


Fig. 5

A partir de ella el alumno podrá identificar claramente el dominio, imagen, intersección con el eje y, recorrer la gráfica con el modo de trazado para estudiar el crecimiento y decrecimiento de la función. De modo similar trabajará con el inciso siguiente para elaborar la conclusión correspondiente en el inciso 3).

En el inciso 4) de la misma actividad el objetivo es, analizar la influencia del factor A en la expresión de una función exponencial, considerando el signo del mismo.

Para elaborar las conclusiones el estudiante debe asignar los valores indicados y nuevamente realizar un análisis gráfico, como así también tabular. Como se observa en todas las tareas utilizó el registro algebraico al escribir las expresiones correspondientes al caso estudiado.

En la actividad precedente, se proponen tareas que favorecen la conversión entre los registros algebraico, grafico, tabular y enunciado. En este caso, la visualización cobra singular importancia.

Una de las actividades con fotografía se planteó del siguiente modo: *“Realice las mediciones y operaciones que permitan calcular la cantidad de material necesaria para cubrir el techo del galpón para producción de plantines”*



Esta actividad permitió definir las actividades previas a la clase:

- 1) Salida de campo (predio de la escuela correspondiente), para capturar imágenes.
- 2) Selección de fotografías adecuadas para el planteo de problemas.
- 3) Diseño y elaboración de la guía que desarrollará el alumno.
- 4) Selección, por parte del docente, de ejemplos para presentar el tema.

La redacción de la consigna del ejemplo no responde a la forma clásica de enunciar un problema, lo que hace que el alumno tenga mayor predisposición para desarrollar la propuesta de trabajo.

Las actividades de los alumnos estarán centradas primero en las mediciones, para ello deben discutir sobre qué medir y por qué hacerlo. La forma del galpón, conduce a los estudiantes a recordar reglas y fórmulas de cuerpos geométricos, superficies, unidades de longitud, de superficie, conversiones si fueran necesarias.

El estudiante al regresar al salón de clase puede usar Derive para resolver las operaciones planteadas, Paint para trabajar con la fotografía (incorporar datos en ella), esbozar gráficos de figuras geométricas, entre otras.

Durante el desarrollo de la actividad propuesta el estudiante debe realizar las transformaciones de las representaciones: enunciado (del problema), gráficas, algebraicas, y numéricas al registrar datos de las mediciones.

En cuanto a las estrategias metodológicas aplicadas en la experiencia fueron: técnica de debate; monitoreo de la efectividad de los grupos de trabajo; de acuerdo al nivel de logros alcanzados se propiciaron tareas para fomentar el trabajo colaborativo y reflexivo en la organización de actividades con cámaras digitales y sistema de instrucción personalizada para la utilización del software.

En los talleres con los docentes se reflexionó y discutió sobre los enfoques teóricos y metodológicos para utilizar nuevas tecnologías, realizándose exposiciones de las producciones y plenarios.

#### **Cuarta etapa:**

Esta etapa se desarrolló con la intención de reflexionar sobre los resultados obtenidos en la implementación de las propuestas de enseñanza y socializar entre pares las propuestas elaboradas e implementadas en el aula utilizando algún dispositivo trabajado en el curso. Se cumplieron tareas en tres instancias: una individual, una en grupos pequeños con igual tema curricular abordados en el aula y el plenario.

Los resultados logrados con la aplicación de la metodología descrita están vinculados con: la formación docente; el desempeño de los estudiantes y al cambio de actitud frente al uso de nuevas tecnologías en tareas matemáticas.

Con respecto a la formación docente se considera un resultado positivo, muy valioso, que los docentes participantes de la experiencia pudieran utilizar distintos dispositivos tecnológicos, tanto para preparar materiales didácticos (utilización en la elaboración de las guías y presentaciones en Power Point) como para aplicar en el desarrollo de las tareas áulicas (docentes y alumnos) y lo mas importante que lo hicieran en el marco de una teoría (de las representaciones semióticas) que sustente sus propuestas de enseñanza.

Los docentes elaboraron informes de las actividades realizadas y evaluaron el desempeño de los estudiantes, teniendo en cuenta el grado de participación en las distintas tareas y las evaluaciones escritas.

Todas estas acciones fueron socializadas en la última jornada de trabajo, situación esta que permitió un intercambio de experiencias áulicas entre colegas que abordaron las mismas temáticas. En esa instancia surgió la necesidad de realizar ajustes tales como:



- el tiempo destinado al desarrollo de cada guía debe disminuir comparado con el destinado a una guía tradicional porque, por ejemplo, el Derive otorga rapidez en el trazado de gráficas.
- La estrategia de trabajo: grupal o individual dependerá de la disponibilidad de los recursos tecnológicos necesarios. Por ejemplo en algunos establecimientos no cuentan con los elementos suficientes ni con el espacio físico adecuado para proponer un trabajo individual y la técnica grupal en ese caso es la más adecuada.

En cuanto al cambio de actitud de los estudiantes y docentes frente a la incorporación de las nuevas tecnologías se observó:

- Algunos docentes que en principio consideraban como poco aplicable la propuesta en las aulas debido a diversos factores como: desconocimiento del modo de uso de los dispositivos tecnológicos, tiempo dedicado a las tareas preparatorias, espacio físico disponible entre otras cuestiones, pasaron a tener una participación activa.
- Mejor predisposición por parte de los estudiantes a resolver problemas, los que fueron planteados a través de consignas simples y referidos a cuestiones que pueden resultar interesantes.
- Buena participación de los estudiantes en las distintas tareas propuestas, diferentes a las tradicionales.

## Resultados y Discusión

Las distintas preguntas que se desarrollaron en los encuentros con los docentes, relacionadas con las estrategias adecuadas para incorporar las nuevas tecnologías, tuvieron sus respuestas en: la elaboración de guías de actividades no tradicionales, en las que se utilizan distintos registros de representación de los conceptos matemáticos y se plantean actividades para utilizar en su análisis el Derive; el diseño y pautas de trabajo con fotografías referentes a temas de interés o vinculado con el contexto donde desarrolla actividades el estudiante; la capacitación docente en el manejo del software Derive y el sustento teórico para incorporar las nuevas tecnologías al aula de matemática.

En la evaluación de la experiencia se consideraron los siguientes aspectos:

- el cambio de actitud de los docentes frente al uso de dispositivos informáticos, pasando en ocasiones de una postura no favorable al uso de las TICs y de inseguridad, a la participación activa y de confianza en el recurso
- el grado de avance logrado en la elaboración de guías de actividades con tareas para utilizar el Derive y cámaras fotográficas: en este sentido se elaboraron propuestas sólo para algunos temas curriculares.
- Los resultados logrados en aula como producto de la aplicación de la propuesta fue reportado por los docentes en función de las evaluaciones realizadas sobre el tema abordado.
- Se aplicó una encuesta a los docentes sobre el trabajo de los capacitadores, en este sentido el 100% de los docentes valoraron positivamente el trabajo y coincidieron en la necesidad de mantener un vínculo permanente con la universidad, en particular

con los docentes de primer año, ya que las problemáticas de los estudiantes son similares.

- La propuesta de trabajo conjunto planteado fue considerada como una acción que facilitará el paso de un nivel educativo a otro, porque se abordaron temas y problemáticas comunes, como lo son las competencias generales y específicas que debe desarrollar el alumno para ingresar a la universidad.

## **Conclusiones**

La experiencia realizada permite afirmar que la tarea compartida, contemplando las particularidades de cada nivel, hace posible como producto del consenso logrado, formular una propuesta que puede responder a las necesidades de los distintos niveles y así avanzar hacia una articulación efectiva.

El planteo y elaboración de propuestas de enseñanza, en las que se incorporen las nuevas tecnologías de manera reflexiva y crítica facilitará la construcción del conocimiento matemático con sentido y estable en los distintos niveles.

Estas acciones fortalecen, tanto la formación como las prácticas docentes, en los distintos niveles y además, contribuye a mantener un vínculo permanente en particular con colegas del nivel medio.

Esta modalidad de trabajo permite implementar propuestas de enseñanza acordando las estrategias didácticas para desarrollar las competencias específicas de matemática, de manera eficaz, en función de los intereses de los estudiantes y del contexto de trabajo.

Otro aspecto importante son las consideraciones a tener en cuenta al seleccionar las actividades para incorporar en las guías: que las mismas apunten a un trabajo algebraico sostenido por un análisis gráfico y que muestren la importancia de coordinar distintas representaciones para la conceptualización.

Estas consideraciones hacen que el docente asuma una actitud reflexiva frente a las tareas que propone en una guía o para utilizar algún dispositivo tecnológico por cuanto es importante saber por qué y para qué se elaborará una guía y se usará un dispositivo tecnológico como recurso didáctico.

También es de suma importancia en las propuestas de actividades con Derive advertir a los estudiantes sobre los errores producto de la sintaxis del Derive, con las escalas de los ejes, el rango elegido y otras que pudieran surgir.

Esta experiencia que se reporta se desarrolló en la localidad de Gral. Ballivian y posibilitó un nuevo curso, por solicitud de docentes de la localidad de Embarcación, situación que pone en relieve la necesidad de compartir las preocupaciones por la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

## Referencias

- Duval, R. (1998) Registros de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento. *Investigaciones en Matemática Educativa II*. págs. 173-201. Grupo Editorial Iberoamérica, México.
- Hernandez R. Fernández C. y Baptista P. (2006) Metodología de la investigación. Ed. Mc Graw Hill -Interamericana. México
- Hitt, F. (1996) Sistemas semióticos de representación del concepto de función y su relación con problemas epistemológicos y didácticos, *Investigaciones en Matemática Educativa*, págs. 245-264, Grupo editorial Iberoamérica, México.
- Hitt, F. (2003) Una Reflexión Sobre la Construcción de Conceptos Matemáticos en Ambientes con Tecnología. Boletín de la Asociación Matemática Venezolana Vol. X, N° 2, pág. 213 - 223.
- Santos, L. (1997) Principio y métodos de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas. Grupo editorial Iberoamérica, México.
- Perez, C. Paulogorrán C. (1998) Matemática práctica con DERIVE para Windiws. Ed. RA-MA. Madrid.