

**CB 09****ENTRE LAS AULAS DE LA UNIVERSIDAD Y DE LA ESCUELA PRIMARIA**

**Susana Vecino; María Isabel Oliver; Guillermo Valdez; Mercedes Astiz; Perla Medina  
& Carolina Vivera**

**Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Funes 3350- 3er piso  
*susana@mdp.edu.ar***

**Palabras clave:** Resolución de problemas, Formación de profesores, Talleres.

**RESUMEN**

La construcción de un espacio de articulación entre la Universidad y la Escuela Primaria (EP) de gestión pública contribuye a difundir y valorizar la enseñanza de las ciencias exactas y a despertar vocaciones tempranas.

Implementar talleres de resolución de problemas matemáticos dirigidos a alumnos de quinto y sexto año de EP posibilita la conformación de comunidades de aprendizaje que permiten, por un lado, realizar un aporte a todas las partes y asumir un compromiso social y, por otro, ofrecen una oportunidad para establecer vínculos entre teoría y práctica a través de actividades y estrategias que relacionen los conocimientos académicos con las necesidades del medio social. En ellas, docentes y alumnos de la EP y docentes y estudiantes avanzados del Profesorado en Matemática de la UNMDP desarrollan actividades que contribuyen con una educación matemática de calidad.

A través de estas comunidades se intenta: atender a la diversidad de intereses y motivaciones de los alumnos; brindar a los docentes la posibilidad de reflexionar sobre su práctica educativa y perfeccionarla; enriquecer la experiencia docente de los futuros Profesores en Matemática en un nivel educativo no incluido en sus prácticas habituales; generar materiales y recursos didácticos que queden a disposición de los participantes.

**DESCRIPCION DEL TRABAJO**

En las últimas décadas, se ha tomado conciencia de la prioridad que tiene la resolución de problemas en la enseñanza de la matemática, hasta el punto de definirla como el corazón de la misma. Sin embargo, abordar la enseñanza de la matemática desde la resolución de problemas tiene algunos inconvenientes reales: es una actividad compleja que se ve muchas veces dificultada en el desarrollo habitual de las clases, por los horarios estrictos, los tiempos limitados, los grupos numerosos, etc. A tal punto que directivos y docentes se acercan habitualmente a nuestro grupo de trabajo en busca de apoyo y sugerencias para encarar la enseñanza de la matemática a través de este enfoque.

Como docentes del Profesorado en Matemática, integrantes del grupo Investigación Educativa y en el marco del proyecto de investigación “Representaciones de docentes y alumnos universitarios sobre el conocimiento científico, su enseñanza y aprendizaje”, intentamos dar respuesta diseñando un programa complementario especial que articule con los contenidos curriculares, conformando comunidades de aprendizaje como una manera de romper la homogeneidad del curso escolar (Litwin, 2011); al respecto, pensamos en el

contexto y en los alumnos reconociendo la diversidad cultural y las situaciones de desigualdad, posibilitando de este modo a docentes y estudiantes de diferentes niveles educativos construir juntos herramientas básicas para el quehacer matemático.

La puesta en marcha de un programa de este tipo crea compromisos tales como: brindar respuesta a estas cuestiones, elegir un diseño de organización y de acción adecuado al contexto y articular redes de trabajo dando a las partes un grado de libertad apropiado.

En la resolución de problemas, además del conocimiento matemático, juegan un papel importante la determinación, las emociones y una fuerza de voluntad que permita continuar intentándolo a pesar de los posibles fracasos.

Teniendo en cuenta estas cuestiones, a partir del año 2010 se implementaron en escuelas de gestión pública y en el marco de proyectos de extensión, talleres de resolución de problemas matemáticos:

- Se eligió trabajar en quinto y sexto año de escolaridad primaria pues en esta etapa del desarrollo psicosocial de los alumnos, la mayoría cimienta sus concepciones como estudiantes en general y como aprendices de matemática en particular. Estas concepciones son las que influirán en la manera de enfocar el estudio en su futuro y repercutirán, en definitiva, en las oportunidades que la vida les presente. “(...) Experiencias de este tipo, a una edad conveniente, pueden determinar una afición para el trabajo intelectual e imprimirle una huella imperecedera en la mente y en el carácter (Polya, 1979:7)”.
- Se optó por la implementación de talleres pues esta modalidad permite basar las ideas abstractas en la experiencia concreta, estimar, aproximar, observar, inducir, organizar, consolidar el pensamiento matemático y, además, favorece el desarrollo de habilidades y actitudes psicosociales, alimenta valores como el esfuerzo, el trabajo, la perseverancia y promueve redes de relaciones afectivas entre los miembros del grupo.  
Reafirmando esto, y en la misma línea que Polya, el matemático Schoenfeld (1992) propone inculcar a los alumnos ciertos hábitos y actitudes matemáticas como la perseverancia, el interés, el espíritu crítico y reflexivo, la flexibilidad, la valoración positiva de la matemática..., para poder lograrlo, hay que crear ambientes donde se respire un espíritu inquisitivo, de cuestionamientos, de búsqueda, de investigación.  
Cada taller se desarrolló dentro de la escuela, en el horario de matemática, con una frecuencia de dos horas semanales, participando de las actividades los niños, sus maestros y una pareja de estudiantes del ciclo superior del Profesorado en Matemática.
- Nos propusimos trabajar con los alumnos del profesorado repensando la relación entre teoría y práctica en un nivel educativo no contemplado en sus prácticas habituales a fin de enriquecer su incipiente experiencia docente al estar en contacto con la realidad de los que serán sus alumnos en el nivel secundario. Lo dicho adquiere más sentido aún si consideramos que los futuros profesores puedan, de este modo, evaluar sus propios procesos de aprendizaje y sus primeras experiencias de enseñanza, en estrecha relación con las problemáticas que la realidad va planteando en el camino de formación de todo docente. Como señala Emma Castelnuovo (1999:70) “(...) se necesita vivir entre los alumnos para “sentir” sus problemas y saber a menudo, de sus imprevistas observaciones”.
- Se decidió organizar el trabajo en parejas de docentes en formación no sólo para mejorar la relación *número de docentes-número de alumnos*, sino también para permitir una mejor evaluación de la labor en el aula y brindarles la oportunidad de aprender de su propia práctica y de la de sus pares. Poder encontrar un “otro” con quien monitorear los procesos y permitir que los miembros de la pareja intercambien sus roles, contribuye al desarrollo de la autovaloración y de la autoconciencia de los alumnos del profesorado.

## ALGUNAS CONSIDERACIONES

“Hace falta crear una teoría didáctica de la práctica en la clase de matemáticas. O sea, una teoría que no prescriba lo que pasa en el aula sino que describa, y así haga inteligibles, los procesos de aprendizaje y enseñanza que pasan cotidianamente en clase. Sólo puede cambiar su práctica educacional el que sabe lo que pasa en esa práctica misma” (Gellert, 2005:77).

El trabajo conjunto con los maestros y con sus profesores universitarios, bajo una actitud crítica y reflexiva permitió a los docentes en formación madurar como futuros profesionales. “El valor de tomar una nueva mirada ayuda a comprender a través del *otro*, a clarificar nuestros marcos ideológicos que obturan nuestra mirada de la realidad y a encontrar nuevos *modos* de leerla.

No se puede valorar los procesos reflexivos en relación con una práctica si no se tiene presente que junto con la actitud reflexiva debiera -equilibradamente- estar presente una actitud de búsqueda de modos alternativos de actuar, búsqueda que articule la interrogación con las respuestas provisionales, con la precaución de no sobrevalorar lo nuevo en detrimento de lo clásicamente valioso” (Palau de Maté, 2003:118).

Los docentes responsables de estos proyectos, además de coordinar y supervisar los talleres, se encontraron inmersos en la creación y construcción de recursos didácticos específicos. Teniendo en cuenta las posibilidades de cada grupo de niños se puso especial énfasis en la selección de “buenos problemas” que, además de dar la oportunidad de solidificar y ampliar conocimientos, permitieran desarrollar destrezas con potencial heurístico, estimularan la reflexión y la comunicación.

La experiencia y los resultados del 2010 motivaron que la población de destinatarios se amplíe en el 2011 y que se le de continuidad en 2012 con características similares.

Proyecto 2010	Proyecto 2011
5 cursos de 5to. año EP (aprox. 150 niños)	4 cursos de 5to y 4 de 6to EP (aprox. 240 niños)
5 docentes de EP	4 docentes de EP
10 estudiantes del Prof. en Matemática	16 estudiantes del Prof. en Matemática
Un encuentro semanal de dos horas	

Algunos aspectos, en números, de los talleres 2010 y 2011

## Algunos problemas propuestos en el taller y lo que hicieron los chicos

### Los chocolates:



Francisco fue al kiosco a comprar chocolates. Cuando entra se entera de que hay una oferta:

*Por cada 3 chocolates que compre le regalan uno. ¿Cuántos chocolates tendrá si decide comprar 9? ¿Y si compra 11? ¿Qué crees que le conviene, comprar 9 u 11? ¿Por qué?*

Handwritten student work on grid paper:

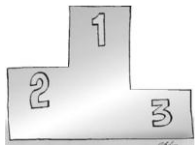
1)  $9 \div 3 = 3$  Endra 72 chocolates. 2)  $11 \div 3 = 3$  Endra 74 chocolates

$3 + 1 + 3 + 3 + 3 + 3 = 72$

$3 + 1 + 3 + 3 + 3 + 3 = 74$

BM  
70 to felicitar :)

**La carrera de autos:**

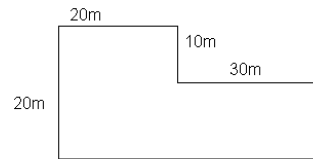


En una carrera participan tres autos: uno rojo, uno verde y uno amarillo. ¿De cuántas maneras puede formarse el podio?

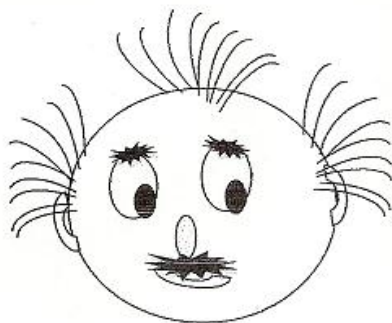


**Problema del alambrado**

El señor López quiere alambrar un terreno como se ve en la figura. Tiene 110 metros de alambre. ¿Le alcanza el alambre que tiene para todo el terreno?



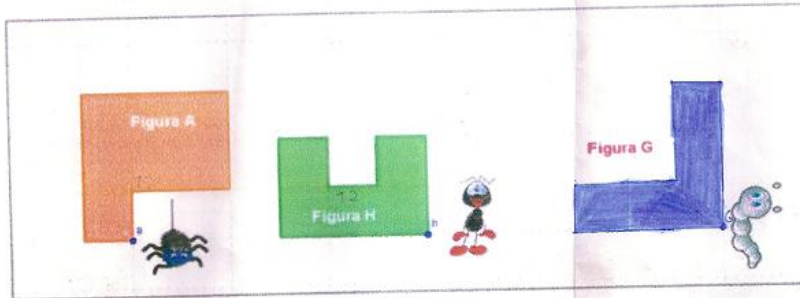
1) El abuelo "Pepe" se está quedando pelado, cada mes pierde un tercio de los pelos y le dijeron que cuando le queden menos de 10 perderá la mitad cada mes. Si hoy está así, podrían decir cuándo le quedará sólo un pelo?



Mes	le quedan
1	10 pelos
2	12 pelos
3	8 pelos
4	4 pelos
5	2 pelos
6	1 pelo

Los recorridos de hormiguita y arañita

1.- Hormiguita sale del punto a y recorre por el borde a toda la figura A hasta regresar al punto a. Arañita partiendo del punto h del mismo modo recorre la figura H. Teniendo en cuenta que el lado de los cuadraditos mide 1 cm, indica la longitud del recorrido que cada uno hizo.



2.- Dibuja una figura distinta para que gusanito haga un recorrido que mida los mismos centímetros que arañita

1) Arañita recorrió 12 centímetros y hormiguita 12 centímetros.

**Algunas imágenes de la creación y utilización de recursos didácticos específicos**

**Conociendo el goniómetro:**

IAN ¿Sabés para qué se usa un goniómetro?

A continuación se observan algunos ejemplos del uso del goniómetro

Posición 0

Flexión 0-50° (AQ) 0-60° (AABE)

Extensión 0-25° (AD) 0-20° (AAGS)

Posición 0

Inclinación lateral derecha 0-15° (AC)

Inclinación lateral izquierda 0-15° (AACE)

Tarea para realizar en grupos: Encontrar y medir utilizando el goniómetro al menos 5 ángulos en el aula.

punto de la mesa = RECTO 90  
 pata de la mesa = llano 180  
 BRAZO = OBTUSO 120  
 MESA PATA SEND = 80 AGUDO  
 CABEZA = 130 OBTUSO



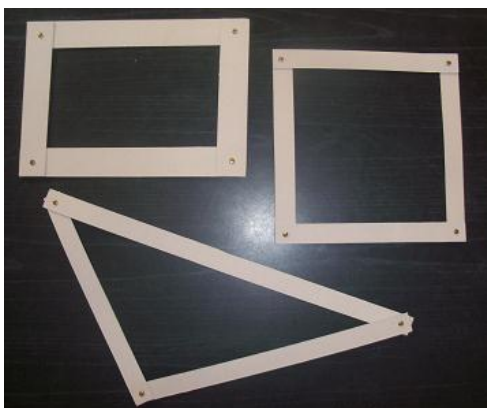


### Descubriendo propiedades geométricas:



Reconociendo vértices, caras y aristas

Utilizando ángulos hechos con cartón trabajamos en la comparación de la amplitud de los distintos ángulos y en la suma de los mismos.



Entre todos observamos las características particulares de cada una de las figuras.

### ALGUNOS RESULTADOS

Favorecer en la práctica una actitud reflexiva es una tarea lenta, que exige invertir mucho tiempo. “El verdadero profesionalismo del profesor no se basa en la normativa de sus conocimientos académicos sino en su capacidad de entender y analizar los auténticos procesos educativos en clase. En consecuencia, la tarea de la formación docente consiste en facilitar al

(futuro) profesor el desarrollo de una perspectiva teórica hacia la práctica cotidiana del enseñar y aprender las matemáticas” (Gellert, 2005:78 ).

Las ideas matemáticas se logran a lo largo de los años de escolaridad siempre y cuando se comprometa activamente a los alumnos con tareas adecuadas. A pesar del poco tiempo que estos encuentros representan en la formación de una persona, pudo observarse que:

Los *niños* que en un principio se mostraban algo temerosos y con dificultades para adaptarse a la forma de trabajo, con el tiempo comenzaron a disfrutar de la actividad en cada uno de los encuentros. Aún aquellos que nunca antes habían manifestado interés por la asignatura, participaron activamente de las clases, con excelente predisposición, resolviendo los problemas propuestos y aportando ideas. Incluso, algunos alumnos que se vieron especialmente atraídos por la resolución de problemas, participaron en competencias de la Olimpiada Matemática Ñandú.

Los *estudiantes del profesorado*, que no tienen contemplado en su plan de estudios la realización de este tipo de actividades ni el contacto directo con alumnos y docentes de este nivel de escolaridad y, sin embargo, tendrán que articular con él en su futura práctica profesional, encontraron una buena oportunidad para enriquecer su formación. Destacaron lo gratificante que resultó su trabajo por el afecto, entusiasmo y buena predisposición manifestados no solo por los niños, sino por otros miembros de la comunidad escolar, al punto de haber expresado el deseo de continuar con este tipo de actividades

Las *docentes de EP*, colaboraron con el seguimiento de los niños y sugirieron temas de dificultad intrínseca que forman parte del currículo para que, dentro de lo posible, se incluyeran en los problemas. En muchas oportunidades manifestaron haber observado un cambio positivo de sus alumnos en las horas habituales y propusieron continuar con estos talleres el año siguiente.

Para los *docentes responsables del proyecto*, el trabajo con este nivel del sistema educativo ha sido enriquecedor. Por un lado, la posibilidad de articular acciones con el medio les permitió cuestionarse aspectos tales como el tipo de graduado que se quiere formar o el lugar de la práctica en la construcción de conocimiento. Por otro, verse inmersos en la creación y construcción de recursos didácticos específicos que respondieran a planteos y dificultades de niños y maestros, fortaleció aún más su sentido de vinculación a la comunidad.

Finalmente, la propuesta metodológica, sus logros y sus dificultades fueron evaluados en forma continua y compartida por los alumnos y docentes del profesorado participantes del proyecto, quienes se encontraron, casi sin pensarlo, relejendo su propia práctica.

## CONCLUSIONES

Que la Universidad se involucre en este tipo de tareas, además de ofrecer una oportunidad para establecer vínculos entre teoría y práctica a través de actividades que relacionan los conocimientos académicos con las necesidades del medio social, posibilitan, simultáneamente, realizar un aporte a la comunidad y asumir un compromiso social. Trabajos como el aquí descrito, contribuyen a difundir y valorizar la enseñanza de las ciencias exactas y despiertan vocaciones desde la escolaridad primaria.

Es en este sentido, que la articulación de acciones entre los actores de las instituciones participantes y el establecimiento de nexos entre distintos niveles del sistema educativo, hacen posible la conformación de comunidades de práctica ideales para la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

**REFERENCIAS**

- Castelnuovo, E (1999). *Didáctica de la matemática moderna* (4ª ed.). México: Trillas.
- Gellert, U. (2005). *La formación docente entre lo teórico y lo práctico*. En Inés M. Gómez-Chacón y Enrique Planchart (Eds.), *Educación Matemática y Formación de Profesores: Propuestas para Europa y Latinoamérica* (pp. 73-81). Bilbao: Universidad de Deusto.
- Litwin, E. (2011). *El oficio de enseñar* (5ª ed.). Buenos Aires: Editorial Paidós.
- Palau De Maté (2003). *La evaluación de las prácticas docentes y la autoevaluación*, en Camilloni, A., Celman, S. Litwin, E. Y Palau De Maté, M. *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*. Buenos Aires: Editorial Paidós
- Polya, G. (1979) *Como plantear y resolver problemas*. México: Trillas
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition and sense making in mathematics. En *Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning*, 15, 334-369. New York: Macmillan.