

PROYECTO DE
INVESTIGACIÓN

"EL PAPEL DEL RAZONAMIENTO LÓGICO
EN
LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA UNIVERSITARIA"

APORTES METODOLÓGICOS PARA EL DISEÑO DE
PROGRAMAS

INFORME DE AVANCE II

GRUPO PROBUS

Director: Lic. Jorge A. Rumbo
Prof. Laura Polola
Prof. Miriam Ecalle

Departamento de Ciencias Económicas
UNLM

ÍNDICE

1. INFORME DE AVANCE

1.1. Esquema temporal sintético de actividades (1997).....	4
(1997-1998).....	5
1.2. Resumen de las actividades	
1.2.1. Introducción.....	6
1.2.2. Desarrollo del plan	
1.2.2.1. Diagnóstico	8
1.2.2.2. Análisis de los resultados de los talleres con docentes y alumnos.....	11
1.2.2.3. Estudio de la problemática en otros países	15
1.2.2.4. Encuadre teórico.....	22
1.2.2.5. Diseño de la consulta a expertos	29
1.2.3 Participación en la XXI Reunión de Educación Matemática.....	30

2. ANEXO

2.1. Lista de preguntas-guía para los Talleres con los Docentes.....	32	
2.2. Lista de preguntas-guía para los Talleres con los alumnos	33	
2.3. Material enviado a expertos.....	34	
2.9. Presentación en la XXI Reunión Anual de Educación Matemática organizada por la Unión Matemática Argentina.		38
2.9.1. Extracto del resumen de Actividades del Evento	39	
2.9.2. Resumen de la Comunicación (en formulario normalizado).....	40	

3. BIBLIOGRAFÍA

Listado del material consultado y analizado	41
---	----

4. PROYECTO ORIGINAL

Copia del formulario oficial presentado en diciembre de 1996 44

ESQUEMA TEMPORAL SINTÉTICO DE LAS ACTIVIDADES
(1997)

MARZO  OCTUBRE

ESTABLECIMIENTO DE
COMUNICACIÓN CON ENTIDADES
AFINES (ASOCIACIONES,
CONFEDERACIONES, COMITÉS,
UNIONES, ETC.)

REALIZACIÓN DE LA
PRUEBA
(Series 1 y 2 parcialmente)

CORRECCIÓN Y RESUMEN DE LOS
RESULTADOS (Series 1 y 2
parcialmente)

AMPLIACIÓN DE LA BIBLIOGRAFÍA
BÁSICA DEL TRABAJO

CONVOCATORIAS A LOS TALLERES:
DOCENTES Y ALUMNOS

PARTICIPACIÓN EN LA XX REUNIÓN
ANUAL DE EDUCACIÓN
MATEMÁTICA
DE LA UNIÓN MATEMÁTICA
ARGENTINA
(CÓRDOBA)

BÚSQUEDA, ANÁLISIS Y
ALMACENAMIENTO DE MATERIAL
DE DIFUSIÓN ÚTIL PARA LA
REALIZACIÓN DE LOS TALLERES

PREPARACIÓN DEL MATERIAL PARA
OFRECER A LOS
PARTICIPANTES DE LOS TALLERES

REALIZACIÓN DE LOS TALLERES
CON LOS ALUMNOS Y CON LOS
DOCENTES

ESQUEMA TEMPORAL SINTÉTICO DE LAS ACTIVIDADES
(1997-1998)

NOVIEMBRE  OCTUBRE

RESUMEN DE LOS RESULTADOS
DE LOS TALLERES CON ALUMNOS
Y DOCENTES

INVESTIGACIÓN ACERCA DE
ESTUDIOS REALIZADOS EN OTROS
PAÍSES SOBRE LA MISMA
PROBLEMÁTICA

INVESTIGACIÓN TEÓRICA SOBRE
CORRIENTES
EDUCACIONALES/PSICOLÓGICAS

REAJUSTE TEÓRICO PARA
ENMARCAR EL TRABAJO DE
RESOLUCIÓN DE LA
PROBLEMÁTICA

PARTICIPACIÓN EN LA XXI REUNIÓN
ANUAL DE EDUCACIÓN
MATEMÁTICA
DE LA UNIÓN MATEMÁTICA
ARGENTINA
(BARILOCHE)

RESUMEN DE EXPERIENCIAS E
INVESTIGACIONES REALIZADAS

ELABORACIÓN DE MATERIAL
PARA REALIZAR LA CONSULTA A
EXPERTOS EN EDUCACIÓN/
EDUCACIÓN MATEMÁTICA

REALIZACIÓN DE LA CONSULTA A
EXPERTOS

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Introducción

La sociedad de hoy exige cada vez más, nuevos conocimientos, destrezas y habilidades debido a los fuertes cambios originados en una tendencia a establecer ritmos muy acelerados en su desarrollo. Los avances estrepitosos de la ciencia y la tecnología, así como la invasión constante de la información que recibimos diariamente, hacen necesario no sólo estar preparados para asimilar y aprehender esos conocimientos, sino también para desechar rápidamente lo que ya no resulta útil.-

La nueva cultura del aprendizaje, propia de la sociedad post-moderna, exige una educación generalizada y permanente, producto de la gran saturación de mensajes emitidos por los nuevos sistemas de comunicación que proporcionan conocimientos descentralizados y diversificados.

Ante esta constante sensación de "incertidumbre social", parece ser que todos los conocimientos que hoy se aprenden, mañana quizás, no sirvan. Es decir, los conocimientos son relativos al momento vigente, lo cual genera demandas en el aprendizaje que no pueden compararse con épocas anteriores, tanto en calidad como en cantidad. También parece que cada vez se aprende menos, pero lo que ocurre es que se exigen más cosas y con una mayor complejidad. Esto, sin duda, genera una distancia cada vez mayor entre lo que deberíamos aprender y lo que finalmente se consigue aprender.

. Las Instituciones Educativas tienen ahora el gran desafío de tomar entre sus metas la formación de individuos con un alto nivel de “adaptabilidad”, capaces de regular sus propios aprendizajes, de controlar sus tiempos y de seleccionar la información pertinente que le permita cumplir con sus logros personales.

Dada la complejidad de la temática que ha dado lugar al presente trabajo de investigación, la elaboración del presente informe puede considerarse una breve descripción de la multiplicidad de factores que intervienen – y pudieron evidenciarse - en el proceso educativo que se estudia como así también un mero esbozo de las proyecciones que estamos comenzando a delinear. Con esto deseamos explicitar que somos conscientes de que tenemos una tarea grande por realizar tanto por la responsabilidad que implica participar activa y críticamente en el plan de mejoramiento de la calidad de la enseñanza, como por lo cautivante que resulta investigar el propio papel dentro de los procesos educativos estudiados.

Consideramos que, una vez concluidas las tareas planificadas, podremos vislumbrar de manera ampliamente global, cual será la respuesta que estamos en condiciones de brindar con todas sus implicancias relevantes, para así poder planificar las acciones venideras apoyadas sobre las bases que hoy estamos construyendo.

DIAGNÓSTICO

Toda actuación de evaluación se enfrenta en primera instancia con una cultura de *resistencia* a un programa de desarrollo, pues aún no está instalada en el área Matemática –en algunas instituciones- la cultura del compromiso, de la superación de valores y del esfuerzo. Para lo cual, debe llevarse a cabo primeramente una etapa de *sensibilización*, para el cambio cultural de la percepción mental que los docentes tienen de su evolución profesional en relación con el mejoramiento de la calidad educativa.

En primera instancia se realizó la exploración de necesidades y expectativas de los alumnos y docentes de las cátedras Matemática I, II, Financiera y Estadística de las carreras Licenciatura en Administración y Contador Público de la Universidad, a través de la investigación - acción llevada a cabo con la modalidad de talleres grupales de alumnos y de docentes, aplicando para el rastreo de información, una serie de preguntas abiertas (Ver Anexo) para cada grupo obteniéndose como resultados los temas que se presentan a continuación.

El registro de datos de los talleres se estableció durante el 2do cuatrimestre de 1997, a través de la grabación y desgrabación de los mismos.

Para los talleres, los docentes titulares de las cátedras fueron convocados personalmente por algún integrante del equipo, ya que la difusión de la realización de los talleres fue llevada a cabo por los miembros del equipo, contando con el apoyo del Departamento de Ciencias Económicas de la Universidad.

OPINIONES EXPRESADAS

(Sobre un total de 9 cursos de 477 alumnos y
12 docentes participantes)

	TALLERES CON ALUMNOS	TALLERES CON DOCENTES
Visión de los alumnos en su rol	<p>Tienen mala preparación del secundario</p> <p>No tienen dificultades en cuanto a la comprensión de los problemas, sino que les resulta escaso el tiempo para abordar tanta cantidad de contenidos.</p> <p>No cuentan con estrategias metacognitivas</p> <p>No conocen el método científico de la disciplina</p> <p>No efectúan investigaciones de los temas que se desarrollan en la asignatura.</p> <p>Las actividades las efectúan en forma individual.</p>	<p>Los grupos de alumnos son muy numerosos y no se pueden seguir los procesos de aprendizaje</p> <p>No se encuentran motivados a descubrir las matemáticas</p> <p>El aprendizaje lo efectúan en forma mecánica</p> <p>Poseen una mala base del secundario</p>

	TALLERES CON ALUMNOS	TALLERES CON DOCENTES
Visión del diseño curricular y su ejecución	<p>Las metodologías varían de acuerdo a cada docente. No parece haber coordinación de cátedras.</p> <p>Hay desarticulación entre el profesor que está a cargo de la clase teórica y el ayudante que da la práctica</p> <p>Los exámenes parciales son muy elevados en nivel de exigencia, en comparación con las actividades resueltas en trabajos prácticos</p> <p>Los docentes no emplean recursos didácticos ni tecnológicos</p> <p>En la resolución de problemas, no se emplea el abordaje de diferentes caminos para llegar al mismo resultado.</p> <p>Los contenidos no son transferidos a temas del área económica</p> <p>Los contenidos son muy numerosos en comparación con el tiempo real de duración del cuatrimestre.</p>	<p>Los contenidos deben tener utilidad, deben servir</p> <p>El programa debe tener mayor aplicación a temas económicos</p> <p>Se debe enseñar a "descubrir"...</p> <p>Existe escasez de tiempo real para el abordaje de los contenidos</p> <p>La evaluación se torna conflictiva porque no se encuentra claramente pauta</p> <p>Se sugiere la incorporación del álgebra instrumental en lugar de la asignatura Matemática II, pues la última no posee relevancia en cuanto a las necesidades de los Contadores y Licenciados en Administración.</p> <p>Para ellos el Álgebra proporciona el desarrollo del pensamiento lógico-deductivo, presentando una visión sistemática-axiomática que se relaciona en mayor proporción con los problemas económicos</p>

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LOS TALLERES

La Universidad Nacional de La Matanza cuenta con recursos tecnológicos de avanzada a disposición de los docentes y de los alumnos. El ambiente áulico es luminoso y con modernas instalaciones, por lo que no se van a contemplar estos aspectos, dado que son óptimos.

Generalidades

En la actualidad existe un reconocimiento tácito entre psicólogos, pedagogos y educadores en el que la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y de las matemáticas en particular, se produzcan a través de la resolución de problemas, lo cual va de la mano de los *procesos de aprendizajes constructivos conscientes*, donde los alumnos deben elegir las estrategias más eficaces para cada resolución según los diversos contextos o situaciones.

De esta forma, el alumno planificaría junto con el docente guía - experto en el conocimiento científico a desarrollar, el enfrentamiento sistemático de las tareas que lo harán pensar, explorar, contrastar, formular hipótesis y verificar los resultados (evaluación).

Para realizar estos pasos se presupone que los conocimientos deben ser *asequibles*, teniendo en cuenta las ventajas de:

- Partir de lo conocido a lo desconocido

- Partir de lo conocido a lo desconocido
 - Ir de lo sencillo a lo complejo
 - Colocar al estudiante frente a dificultades y crear las condiciones para que pueda superarlas
- No exigir ni por encima, ni por debajo de las posibilidades de asimilación de los estudiantes.

Estos puntos referentes para la enseñanza de problemas pueden complementarse con:

- Presentar diversas alternativas o caminos para que el alumno decida el más conveniente, para que luego pueda evaluar si ha elegido la vía correcta o si es necesario cambiar el plan y utilizar otras estrategias.
- Transferir las aplicaciones una vez aprehendidas, a nuevos contextos y situaciones (más complejas, pero más reales con el mundo actual)

Acerca de la metodología

La metodología del proceso educativo entendido de calidad, debería ser participativa y grupal donde el alumno es guiado por el docente a la autorregulación consciente de los aprendizajes, donde prevalecen el descubrimiento de la teoría y la práctica a partir de problemas del contexto que lleven a la investigación.

En este tipo de aprendizaje metacognitivo, pueden emplearse las técnicas de resolución de problemas diseñadas por el docente conjuntamente con los alumnos, pueden diseñar el recorrido a estudiar científicamente, a través de mapas conceptuales u otras estrategias donde el alumno pueda establecer un plan anticipado de la acción sobre el objeto de estudio.-

Este tipo de dinámica lleva al compromiso del alumno, efectuando un dominio de la disciplina científica a través de la comprobación de las hipótesis que propongan.-

Para el desarrollo de contenidos o investigaciones pueden incluirse actividades muy diversas como la lectura y discusión de noticias científicas, visitas a fábricas, simulación de problemas a través de la computadora, estudios de situaciones de interés en las áreas contables, toma de decisiones, etc.

La metodología es trabajar con situaciones prácticas que puedan presentarse de forma real in situ o en forma simulada. De esta situación conflictiva que se le presenta al alumno, se le pide que tome una decisión frente al incidente crítico real. A fin de facilitar un aprendizaje y perfeccionamiento en las tomas de decisiones, el experto-guía le aconseja al alumno a seguir la secuencia siguiente:

- 1- Determinar la causa del incidente
- 2- Identificar las áreas o criterios de decisión implicados
- 3- Hacer un listado de opciones disponibles
- 4- Verificar si se tiene suficiente información

- 5- Tomar la decisión y validarla lógicamente
- 6- Evaluar la decisión tomada
- 7- Metacognición del proceso seguido

Esta metodología para ayudar a los alumnos con problemas de aprendizajes en esta área, tendrá éxito si el docente pone especial énfasis en la etapa de metacognición del proceso, de manera que cada alumno haga una representación mental de los comportamientos activados en cada situación.

ESTUDIO DE LA PROBLEMÁTICA EN OTROS PAÍSES

Ante el alcance de las posibles tendencias orientadoras potencialmente emergentes de nuestro trabajo, nos hemos propuesto tratar de compatibilizar nuestra experiencia con corrientes mundiales acerca de las bases de la buena educación matemática. Para esto, recurriendo a todas las vías a nuestro alcance no dejamos de descubrir excelentes propuestas y estudios nacionales e internacionales que profundizan de manera exhaustiva en el tema que nos interesa analizar.

Para mostrar al menos algunos de los numerosos hallazgos – sólo por esta vez, ya que aspiramos darle un lugar adecuado en nuestra elaboración final - que hemos recopilado gracias a la permanente búsqueda estratégicamente delineada, presentamos a continuación, parte de este material de muy especial valor para nosotros.

TENDENCIAS MUNDIALES EN LA EDUCACION MATEMATICA:

Abstract de Publicación del autor Miguel de Guzmán: "Tendencias Innovadoras en Educación Matemática", Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Editorial Popular. Madrid. 1993.

La matemática de hoy se enfrenta con un cierto tipo de estructuras que se prestan a unos modos peculiares de tratamiento, que incluye el enfrentamiento con la realidad plasmada en la complejidad proveniente de la multiplicidad (lo que da origen al número, a la aritmética) y la complejidad que procede del espacio (lo que da lugar a la geometría, estudio de la extensión), debiendo abordar además:

- La complejidad del símbolo (Álgebra)
- La complejidad del cambio y de la causalidad determinística (Cálculo)
- La complejidad proveniente de la incertidumbre en la causalidad múltiple incontrolable (Probabilidad, Estadística)
- La complejidad de la estructura formal del pensamiento (Lógica Matemática)

La aparición de nuevas tecnologías orienta la educación Matemática de forma tal que se aprovechen al máximo los instrumentos como el ordenador y la calculadora, poniéndose el acento en la comprensión de los procesos matemáticos. El progreso de la inteligencia humana consiste en ir convirtiendo en rutinarias aquellas operaciones que en un principio han representado un verdadero desafío para nuestra mente y, si es posible, entregar la realización de tales rutinas a las máquinas. Con ello podemos liberar lo mejor de nuestra capacidad mental a la resolución de problemas que todavía son demasiado profundos para las herramientas que disponemos. Por otro lado modelan a través de representaciones de simulación las aplicaciones reales que se pueden posibilitar.

En cuanto a los procesos de pensamientos, una de las tendencias más difundidas hoy consiste en hacer hincapié en la transmisión de los procesos propios de la matemática, más bien que en la mera transferencia de contenidos. La enseñanza a través de la resolución de problemas es el método más invocado para poner en práctica el aprendizaje activo, colocando al alumno en situación de participar, sin aniquilar el placer de ir descubriendo por sí mismo lo que los grandes matemáticos han descubierto con tanto esfuerzo.

A través de este método el alumno puede lograr:

- manipular los objetos matemáticos
- activar su propia capacidad mental
- ejercitar su creatividad
- reflexionar sobre su propio proceso de pensamiento a fin de mejorarlo conscientemente
- efectuar transferencias de estas actividades a otros aspectos de su trabajo mental
- adquirir confianza en sí mismo
- prepararse para otros problemas de la ciencia y de la vida cotidiana
- prepararse para los nuevos retos de la tecnología y de la ciencia

Abstract de Separata del autor Schoenfeld, Alan H: "Ideas y Tendencias en la Resolución de Problemas". Olimpiada Matemática Argentina. Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid. 1985.

En todos los niveles de la enseñanza de las matemáticas se deberían incluir oportunidades para:

- la exposición por parte del profesor.
- la discusión entre profesor y alumno y entre los propios alumnos.
- el trabajo práctico apropiado.
- la consolidación y práctica de técnicas y rutinas fundamentales.
- la resolución de problemas, incluida la aplicación a situaciones de la vida diaria.

-el trabajo de investigación.

La enseñanza de la Matemática debe luchar por conseguir este equilibrio en vez de limitarse a recalcar un solo enfoque. El trabajo matemático es un proceso de descubrimiento, vital y continuo, de alcanzar a comprender la naturaleza de los objetos o sistemas matemáticos concretos.-

La auténtica ayuda que podemos prestar a nuestros alumnos es él facilitarles las técnicas mentales que podrán usar después de que hayan realizado los exámenes finales. El pensamiento matemático es lógico y riguroso, y las técnicas que empleamos para enfrentarnos a los problemas son aplicables en muchos campos. Las estrategias mentales para abordar dificultades, se pueden generalizar y son útiles en otros casos. Él aprender a usarlas ayuda a los alumnos a mejorar su capacidad de resolver problemas.

COMITÉ INTERAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

Boletín Informativo

Año 5, No. 1

Mayo 1997

Situaciones Problemáticas: Parte de una Posible Respuesta al Desafío de los Resultados del TIMSS?

Patrick Scott

Universidad Estatal de Nuevo Mexico

Ya se han publicado algunos de los resultados del Tercer Estudio Internacional de Matemáticas y Ciencia (TIMSS: Third International Mathematics and Science Study)

correspondientes al octavo grado. Colombia, con el liderazgo de Carlos Jairo Díaz, Universidad del Valle, Cali, fue el único país latinoamericano que participó en todo el proceso del TIMSS. Aunque los resultados lo colocaron entre el grupo de los países por debajo del promedio internacional, su participación significa un gran esfuerzo técnico y tal vez hasta un acto de valentía. Ahora tienen datos significativos acerca del rendimiento en las distintas áreas matemáticas del octavo grado, y muy pronto van a tener los resultados del cuarto grado de primaria y de la educación secundaria superior.

El promedio del rendimiento de los alumnos de **Japón** les coloca en un grupo de países que está **significativamente por encima** del promedio internacional. Los alumnos de los Estados Unidos y Alemania lograron promedios de rendimiento que no difieren significativamente del promedio internacional. Uno de los aspectos más innovativos del TIMSS fue la videograbación de clases de matemáticas de octavo grado en Alemania, los Estados Unidos, y Japón. Mediante un análisis de los videos, se ha encontrado que, en general, las lecciones de matemáticas en los Estados Unidos son muy parecidas a las lecciones en Alemania pero muy distintas a las lecciones en Japón.

¿Cómo son las lecciones en los Estados Unidos y Alemania? (U.S. Department of Education, 1996, p. 42.) Se hace énfasis en la adquisición de destrezas y existe una tendencia muy fuerte de seguir el siguiente patrón:

1. El profesor imparte una lección a los alumnos sobre un concepto o una destreza.
2. El profesor resuelve algunos ejemplos para toda la clase.

3. Los alumnos practican por si solos mientras el profesor ayuda a alumnos individualmente.

Por otro lado, en Japón, aparentemente, se hace énfasis en la comprensión de conceptos y desarrollo del pensamiento. El patrón de las lecciones es muy diferente:

- 1. El profesor plantea un problema complejo que estimula el razonamiento.*
- 2. Los alumnos se esfuerzan en resolver el problema.*
- 3. Los alumnos presentan sus ideas/soluciones a la clase.*
- 4. La clase discute los varios métodos de solución.*
- 5. El profesor hace un resumen de las conclusiones de la clase.*
- 6. Los alumnos practican problemas semejantes.*

Por supuesto ya hay grupos en Colombia trabajando en modelos destinados a mejorar la calidad de la educación matemática. Entre ellos uno de los más activos y destacados es "una empresa docente" de la Universidad de los Andes, el cual es dirigido por Pedro Gómez.

(...)

Referencia

U.S. Department of Education. 1996. Pursuing Excellence, NCES 97-198. Washington D.C.: U.S. Government Printing Office.

+++++

El estudio a que se refiere el artículo del Comité Interamericano de Educación Matemática muestra cómo la metodología de enseñanza tiene un papel protagónico a la hora de poner en acción los conocimientos adquiridos. Con este aporte tan significativo siguen apareciendo pautas para delinear de manera consciente y bien pensada la metodología que surja como resultado de esta investigación.

ENCUADRE TEÓRICO

El trabajo de investigación teórica ha tenido como consecuencia una reveladora caracterización del proceso de enseñanza- aprendizaje. Nuevos conceptos –y terminología que los acompaña- han hecho su ingreso en el contexto de este análisis.

Una de las nociones que más se identifica con las primeras alternativas de trabajo que aparecen es la llamada *metacognición*.

Muchos docentes y alumnos han experimentado con esta herramienta metodológica sin saber que dentro del área de la Psicología Cognitiva es un componente rigurosamente estudiado.

Antes de adentrarnos en el campo de la metacognición resulta necesario desarrollar cuáles son los rasgos fundamentales del buen aprendizaje, pues estos aspectos están interrelacionados entre sí, y en base a ellos podremos comprender las conexiones establecidas entre los elementos que forman parte del sistema donde se establecen los aprendizajes.

De las muchas definiciones de aprendizaje, tanto en la cultura popular, como en la producción científica (Romero, 1995), podemos extraer tres rasgos prototípicos del buen aprender, que implicaría: a) un cambio duradero, b) y transferible a nuevas situaciones C) como consecuencia directa de la práctica realizada.

A) El aprendizaje debe producir cambios duraderos: una idea común a todas las teorías del aprendizaje humano, sean asociativas o constructivas, es que aprender implica cambiar los conocimientos y las conductas anteriores:

Buena parte de las dificultades del aprendizaje, provienen precisamente de esta necesidad de cambiar lo que ya se sabe o se hace. Aprender implica siempre de alguna forma desaprender.

El problema que aquí se plantea es ayudar a dejar aquellos hábitos o conceptos incompatibles con los nuevos que se presentan. Notamos que con frecuencia los docentes luchan con concepciones erróneas aprendidas con anterioridad de modo incidental, sin que el alumno sea consciente de ellos. (...) *ello obliga a reconstruir esos conocimientos implícitos, reflexionando sobre ellos, porque sólo así podremos cambiarlos, sea en nuestra relación con los demás y con nosotros mismos. , en la adquisición de conceptos o en el desarrollo de nuevas habilidades y estrategias*

Los cambios basados en la reorganización de conductas o conocimientos tienen como efecto integrar esa conducta o idea en una nueva estructura del conocimiento. (...). Estos cambios son más generales que locales, de naturaleza evolutiva o irreversible, y por tanto más duraderos o estables en el tiempo. (Pozo, 1996).

Así pues, el aprendizaje constructivo tiende a producir resultados más estables o duraderos y por tanto mejores aprendizajes. Por otro lado tiene como contrapartida que, si bien la reestructuración es un proceso menos frecuente que la asociación, dados que las estructuras anteriores son más estables y duraderas, serán por lo tanto, más difíciles de cambiar. Las ventajas del aprendizaje constructivo se convierten en desventajas (cambios

más difíciles de lograr) con lo cual la opción de uno u otro dependerá de las demandas concretas de cada situación de aprendizaje y las condiciones en que se pueda llevar a cabo.-

Tanto la construcción de conocimientos como la mera asociación de estímulos y respuestas se ven muy afectados por la secuencia en que se realizan las actividades de aprendizaje, ya que los aprendizajes anteriores van siempre a condicionar los que vengan a continuación, así pues, es común que se hable en la actualidad de la secuenciación de contenidos que partirán de lo más simple a lo más complejo. Si bien en todas las áreas del conocimiento esto es muy importante, en Matemática sería totalmente descabellado el comenzar desde una temática compleja dado su carácter analógico, estructural y secuencial, que requiere de un pensar lógico y deductivo, pero lo cual no quita que se produzca, pues muchos docentes “presuponen” que los contenidos anteriores ya fueron abordados y aprendidos por sus alumnos.

B) (Pozo, 1996) Lo que se aprende debe poder utilizarse en otras situaciones: (...) La transferencia es uno de los rasgos centrales del aprendizaje y por tanto uno de sus problemas habituales. Sin capacidad de transferir lo aprendido a nuevos contextos, lo aprendido es muy poco eficaz. La función adaptativa del aprendizaje reside en la posibilidad de enfrentarse a situaciones nuevas, asimilándolas a lo ya conocido. (...) Una vez adquirido un conocimiento, una habilidad o incluso una emoción suele activarse o recuperarse de modo bastante discriminativo, en situaciones similares a aquella en la que se aprendió. Cuanto más nueva es una situación (o menor su similitud con situaciones de aprendizajes anteriores), más difícil será disponer de conocimientos transferibles. Y al

mismo tiempo cuanto más cambiantes sean los contextos de uso del conocimiento, más necesaria es la transferencia.

En la sociedad que tenemos es indispensable contar con habilidades y conocimientos transferibles a nuevos contextos, pues con este ritmo vertiginoso de cambios, no es posible prever cuáles serán las nuevas demandas que los mercados y la sociedad de la información van a plantear en el futuro de nuestros alumnos. Por esto, resulta indispensables que los aprendizajes puedan ser transferibles a nuevas situaciones y contextos. Para qué aprender Matemática, si no se pueden transferir estos conocimientos, este parece ser uno de los más aclamados “reproches” de los alumnos, el encontrarse con disciplinas netamente aisladas del campo profesional de aplicación.

C)(Pozo, 1996) La práctica debe adecuarse a lo que se tiene que aprender: El aprendizaje es siempre producto de la práctica. (..) Es el tipo de práctica y no la cantidad de práctica lo que identifica al aprendizaje. Lo que solemos llamar desarrollo. (..) Vemos que las situaciones más claras de aprendizaje son las que implican un aprendizaje explícito, las que suponen que alguien, sea un maestro o el propio aprendiz, organiza o planifica actividades con el propósito deliberado de aprender.(..) Lo más importante al organizar una práctica es adecuar ésta a los objetivos del aprendizaje. En general, una vez más, la práctica repetitiva produce aprendizajes más pobres o limitados que una práctica reflexiva.

La práctica reflexiva permite comprender sobre lo que se está haciendo, desarrollando aprendizajes más fáciles de recuperar y más complejos a través de la

experiencia. Por lo cual, lograr una práctica reflexiva dependerá de que el docente vaya a ritmos más lentos pero exigentes y con explicaciones de técnicas o conocimientos, para reunir las condiciones de una práctica eficiente y eficaz.

La enseñanza debe contemplar el equilibrio entre lo que hay que aprender, la manera en que se aprende y las actividades prácticas diseñadas para promover ese aprendizaje.

Así pues, (...) el aprendizaje es un sistema complejo compuesto por tres subsistemas que interactúan entre sí: los resultados del aprendizaje (lo que se aprende), los procesos (cómo se aprende) y las condiciones prácticas (en que se aprende). Estos son los componentes básicos para analizar cualquier situación del aprendizaje. (Pozo, 1996)

EL PROCESO DE APRENDER A APRENDER

Este proceso se basa en una transferencia progresiva del control del aprendizaje, en una conciencia que el profesor presta al aprendiz para que éste acabe por apropiársela, lo cual implica que no habrá estudiantes estratégicos sin docentes estratégicos. Si los docentes no conciben su labor de enseñar como una tarea compleja y abierta, como un problema, ante el que hay que adoptar estrategias diversas, difícilmente los alumnos abandonarán las rutinas de aprendizajes monótonos.

Esto supone que el alumno deberá detenerse a pensar qué va a hacer para aprender y por qué va a hacerlo. Para lo cual es importante que en el programa de estrategias se incorporen preguntas como: cuál es mi propósito? , qué estrategia voy a usar? Logré lo que me proponía? , es preguntarse también, cómo lo he realizado y cómo lo puedo mejorar. Es

un cambio mental y cultural emergente de las necesidades constantes de adaptación a las nuevas tareas. Pero en esta sociedad con una cultura compleja y diversificada, aprender a aprender, requiere de aprendizajes transferibles a otros dominios, el camino de lo implícito a lo explícito y la concepción del aprendizaje como un sistema de interacción entre varios componentes, resultados, procesos y condiciones.

METACOGNICION Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Para lograr un proceso de aprendizaje eficiente, además de haber intercalado estrategias y habilidades de estudio, es necesario relacionarlas y controlar su utilización.

Así aparecen las dos funciones de la metacognición: reflexión sobre su conocimiento y autorregulación de los procesos básicos. Para lo cual es necesario ser capaces de someter los propios procesos mentales a un examen consciente y eficaz, actividad que se realiza en todas las edades de la vida, con distinto nivel de complejidad y que acompaña a todo aprendizaje.

El alumno que se da cuenta de su dificultad para aprender algo, a entrado en la problemática metacognitiva, pero no puede hacerlo siempre con el mismo nivel atencional, intencional y complejo. El conocimiento de los procesos metacognitivos suponen reflexión, conciencia, comprensión y control.-

La capacidad general de aprender a aprender, se adquiere a través de las experiencias positivas y negativas, de los modelos o ejemplos recibidos, de la enseñanza o instrucción directa o indirecta y de la orientación y asesoramiento dado por los docentes.

El aprender sobre la naturaleza y la estructura del conocimiento ayuda a los estudiantes a entender cómo se aprende, y el conocimiento sobre el aprendizaje nos sirve para mostrarles cómo construyen el nuevo conocimiento los seres humanos. Hemos creado métodos para dar a conocer a las personas, maneras nuevas de pensar y de sentir, que constituyen una gran sorpresa para ellas. La mayoría de los seres humanos no saben lo que saben. La verdadera educación cambia el significado de la experiencia humana (Novak – Gowin, 1988).

Cualquier parte de las matemáticas aplicadas se considera válida si es significativa, útil y constante. Es significativa en la medida en que ensancha el universo de nuestra experiencia, es útil si ayuda a resolver algún problema, y debe tener consistencia interna y ser consistente con el sistema matemático más amplio del que forma parte. Que se cumplan estos criterios, dependerá del acuerdo que establezcan los docentes matemáticos, y entre los docentes y alumnos. Estos criterios deberían ser explícitos al comienzo de un nuevo contenido a abordar, si es que buscamos la autorregulación del aprendizaje.

DISEÑO DE LA CONSULTA A EXPERTOS

La consulta a expertos se encuentra en plena realización, habiendo contactado ya a varias personalidades del ámbito educativo teniendo en cuenta su experiencia docente –en el área matemática específicamente- o bien su carácter de investigador en el área de educación.

En cuanto a la labor a realizarse, en la mayoría de los casos - habiendo ya enviado material de referencia sobre nuestro trabajo – se procederá a mantener una entrevista personal con los expertos que será grabada en cinta de audio para luego volcar sus aportes en el informe final y capitalizarlos en el diseño del aporte metodológico que nuestro trabajo pretende brindar.

El objetivo de estas entrevistas es lograr un diálogo no sólo ameno sino también de alto nivel de información y análisis ya que las personas seleccionadas poseen una gran experiencia docente de ciencias en el nivel superior y, en algunos casos también han realizado trabajos de investigación en educación o se encuentran haciéndolo en la actualidad.

El material enviado a estas distinguidas figuras se encuentra en el Anexo del presente informe.

Participación en la XXI Reunión de Educación Matemática

En el mes de setiembre de este año se realizó en Bariloche la XLVIII Reunión Anual de la Unión Matemática Argentina, y simultáneamente la XXI Reunión de Educación Matemática.

Este evento de vital importancia para la comunidad matemática argentina tuvo lugar en el Centro Regional Universitario de Bariloche de la Universidad Nacional de Comahue. Allí se dieron cita numerosos investigadores que tuvieron oportunidad de difundir sus trabajos y, a su vez, obtener tanto apoyo como críticas de sus pares, hecho que forma parte del proceso natural de investigación.

Otro aspecto que resulta esencial de estos encuentros es la posibilidad de tener contacto con personas de inquietudes y expectativas compatibles para lograr establecer comunicación directa entre los grupos de trabajo que se ubican a lo largo y a lo ancho de nuestro país.

En nuestro caso, tuvimos la oportunidad de participar, ya que habiéndonos integrado a la Unión Matemática Argentina, tenemos un canal de información permanente y fluido que nos permite estar al tanto de estas reuniones y de tantas otras para programar nuestras actividades y poder proponernos como expositores.

El saldo de esta experiencia es altamente positivo, ya que habiendo participado también en el año 1997 en la reunión anterior, se suma a las características que hacen tan propicios estos encuentros el hecho de poder vivirlo como un "reencuentro", pues así como nosotros avanzamos significativamente en nuestro trabajo, también lo hicieron los grupos que se había presentado en Córdoba (1997), por lo tanto pudimos compartir con ellos muy buenos momentos observando la marcha de nuestros respectivos trabajos.

ANEXOS

LISTA DE PREGUNTAS-GUÍA PARA LOS TALLERES

CON LOS DOCENTES

- ¿ Qué tipo de inconvenientes observan en los alumnos en general y en particular, respecto a su forma de razonar o de interpretar problemas?
- ¿ Qué actitud adoptan ellos frente a los inconvenientes?
- ¿ Hacen uso de la Lógica para encarar sus razonamientos?
- ¿ Qué métodos o artificios se utilizan cuando se presentan las dificultades?
- ¿ Reconocen la utilidad del “sentido común”, en algunos casos?
- ¿ Se muestran los alumnos interesados en adquirir destrezas y habilidades?
- ¿ Podemos ofrecerles alguna alternativa que los ayude?
- ¿ Qué contenidos podrían ser de utilidad en su formación, de tal manera que los capten con menor dificultad y que se integren mejor al resto de las materias de la carrera?
- ¿ Paralelamente, considera que hay contenidos que complican el dictado de la materia y cuya importancia es discutible?
- ¿ Cómo describiría el estado actual de la relación alumno-docente-materia?
- ¿ Cómo implementarían una solución alternativa teniendo en cuenta la falta de tiempo y recursos reales con que contamos los docentes?
- ¿ Considera que en su propia formación como docente ha habido falencias importantes?
- ¿ Cómo podría repararse tal situación? ¿Y prevenirse?

LISTA DE PREGUNTAS-GUÍA PARA LOS TALLERES

CON LOS ALUMNOS

- ¿Qué tipo de inconvenientes observan en cuanto al abordaje de contenidos?
- ¿Cómo se efectúa la metodología de enseñanza?
- ¿El docente ofrece varias alternativas en la resolución de problemas?
- ¿ Conocen los pasos del método científico de la disciplina?
- ¿ Conocen las estrategias generales para resolver situaciones problemáticas?
- ¿ Desarrollan actividades en forma grupal?
- ¿ Efectúan investigaciones con los temas de la asignatura?
- ¿ Los contenidos o las prácticas se relacionan con el área económica?
- ¿ Los docentes utilizan recursos didácticos y tecnológicos para el abordaje de los temas?
- ¿ Qué opinión les merece los exámenes parciales?
- ¿Tuvieron dificultades para comprender el lenguaje propio de la materia? ¿Cuáles? ¿Cómo los subsanaron?
- ¿De qué manera (con qué metodología de trabajo) lograron superar los obstáculos relacionados con la comprensión de los temas de la materia?
- ¿Cuál podría ser una manera de lograr un mejor aprovechamiento de las clases, en cuanto a la posibilidad de guía que podría brindar el docente? En base a la experiencia, y en el caso de haber cursado con más de un docente las materias del área de Matemática ¿encuentran alguna forma – generalizada o no- de dictar las clases, que les haya servido más que la metodología tradicional? ¿Cuál?

MATERIAL ENVIADO A EXPERTOS CONSULTADOS

Octubre de 1998

GRUPO PROBUS
Lic. Jorge A. Rumbo
Prof. Laura Polola
Prof. Miriam Ecalte

RE: Colaboración como experto en nuestra investigación sobre Educación Matemática.

SR. DOCENTE / INVESTIGADOR:

Tenemos el agrado de dirigirnos a Ud. a fin de realizarle una consulta como experto en Educación / Educación Matemática.

Nuestro equipo de investigación ha realizado un estudio de campo a través de pruebas diagnósticas a alumnos de carreras del Departamento de Ciencias Económicas y paralelamente a través de talleres con alumnos y docentes.

Dentro de nuestro plan de investigación, aparecen como pasos vitales los recién mencionados y como corolario, la consulta a expertos en educación y metodología de la enseñanza para confeccionar el informe final. Nuestra intención es tratar de proporcionar un aporte en metodología para mejorar la calidad de la enseñanza universitaria –en carreras no matemáticas– desde el punto de vista del razonamiento lógico como fin sustancial de la educación matemática.

De aceptar brindar su gentil colaboración, su comentario, sugerencia u opinión aparecerá en nuestro informe y destacaremos su labor solidaria con nuestra tarea incluyéndolo en el conjunto de expertos consultados; pues así lo impone el diseño de nuestro proyecto, que habiendo sido aprobado interna y externamente dentro del Programa de Incentivos (Ministerio de Cultura y Educación) será respetado estrictamente.

Si es de su interés conocer nuestro trabajo, lo invitamos a revisar nuestro resumen con las experiencias realizadas –que adjuntamos–, quedando por nuestra cuenta la concreción de un contacto próximo donde puedan registrarse sus pareceres. Desde ya agradecemos enormemente la atención brindada.

Respetuosamente,

Grupo PROBUS

SÍNTESIS DE LAS OPINIONES EXPRESADAS

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Los alumnos

- no están acostumbrados a resolver problemas con un contexto definido
- temen ser objeto de burla si cometen errores graves -a pesar de que era anónima-
- no muestran mayores dificultades en problemas cuyos datos aparecen gráficamente (diagramas de tortas porcentuales, barras, etc.)
- no verifican los resultados obtenidos: cometen errores por mecanización de los razonamientos y no los detectan
- no se entusiasman por encarar problemas aparentemente difíciles
- no incluyen el sentido común en el conjunto de herramientas necesarias para elaborar un desarrollo matemático

TALLERES CON ALUMNOS

Los alumnos

- no tienen nociones sobre la metodología de trabajo de la matemática y no se llegan a explicitar los mecanismos que debieran utilizarse
- apelan a la memorización por no comprender los procesos en juego
- dudan de la aplicabilidad de gran número de contenidos
- reprochan la clase "dictada tradicionalmente" ya que no es -como metodología de trabajo- aplicable en el contexto de su profesión futura y aún soslayando lo anterior no están preparados para adoptarla, salvo practicando a la memorización
- notan la preocupación de algunos docentes por lograr un buen aprendizaje, pero observan que muchos no conocen estrategias variadas
- tienen una comunicación "muy pobre" con los docentes
- ante la posibilidad de contar con un apoyo más personalizado presuponen que mejoraría el rendimiento
- aprovechan altamente las estrategias *metacognitivas* que ocasionalmente se establecen en las clases
- afirman que al tener que aplicar conceptos matemáticos deben reaprenderlos inmersos en el contexto del momento

TALLERES CON DOCENTES

Los docentes

- tratan de introducir nuevas propuestas de trabajo pero no están satisfechos, aún mejorando algunos aspectos del proceso educativo, pues notan falta de integración para su aprovechamiento
- coinciden en que el tiempo es insuficiente para dar lugar a posibles cambios a prueba
- no están seguros respecto al curriculum, sobre la necesidad de incluir o excluir algunos temas
- opinan que una presencia bien pensada de álgebra ayudaría a entrenar a los alumnos en su razonamiento lógico
- reconocen una gran resistencia de colegas que no aceptan cambios en función de su falta de adaptabilidad y su sobrecarga de trabajo
- aceptan encaminarse trabajando conjunta y solidariamente pero el tiempo del que disponen acota sensiblemente sus proyectos
- no encuentran alternativas de trabajo, en parte por falta de información y acceso responsable y efectivo a fuentes reconocidas

PREGUNTAS QUE EXPLICITAN LOS TEMAS DE INTERÉS

Base de la consulta de opinión

- ◆ ¿Qué puede decir respecto al papel del razonamiento lógico en la educación matemática universitaria?
- ◆ ¿Conoce metodologías que favorezcan el aprendizaje de su utilización para aplicar o poner a prueba?
- ◆ ¿Qué sugerencia propondría para salvar el desajuste entre los conocimientos que los alumnos poseen y los necesarios para el desarrollo de su formación matemática?
- ◆ ¿Qué expectativas le generan los resultados de los talleres?
- ◆ ¿Qué críticas desearía formular?

- ◆ Los docentes universitarios de Matemática ¿opina Ud. que están en condiciones de enfrentar cambios importantes para mejorar el rendimiento de su labor?
- ◆ Analizando la resistencia a los cambios, la heterogeneidad del cuerpo docente en el área matemática (en cuanto a la formación profesional) y la predisposición variable ¿Qué recomendaciones podría enunciar?
- ◆ ¿Qué autores serían deseables que se conozcan y se analicen por parte de los profesores?
- ◆ ¿Qué nuevas –o clásicas- corrientes de metodología deberían difundirse?

- ◆ ¿Aceptaría formar parte de un panel de expertos para debatir algunos de los tópicos mencionados en un Seminario, por ejemplo?
- ◆ ¿Considera que algún trabajo que está realizándose actualmente sea interesante como para aportar alguna respuesta a estas inquietudes que se plantean?
- ◆ ¿Conoce grupos de investigación que puedan difundir sus trabajos y realizar tareas de reflexión y profundización conjunta (Talleres, Seminarios, Plenarios, etc.)?

PRESENTACIÓN DE LAS COMUNICACIONES

UNION MATEMATICA ARGENTINA

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO BARILOCHE**

**XLVIII REUNION ANUAL DE COMUNICACIONES CIENTIFICAS
XXI REUNION DE EDUCACION MATEMATICA
X ENCUENTRO DE ESTUDIANTES DE MATEMATICA**

**21 AL 25 DE SETIEMBRE DE 1998
SAN CARLOS DE BARILOCHE
RIO NEGRO**

INDICE DE COMUNICACIONES

EXTRACTO DEL RESUMEN DE ACTIVIDADES DEL EVENTO

**COMUNICACIONES EN
EDUCACION MATEMATICA**

SESION E 01

- E 01 - 01 *Ecuaciones en Diferencias Finitas*. Guala, G - Oscherov, V
Una Propuesta Para Su Enseñanza
- E 01 - 02 *La Computadora en la Enseñanza de un Primer Curso de Algebra Lineal en una Facultad de Química*, Cerati, E - Campanella, E. A. - D'elia, J. - Frausin, A. - Haye, E. - Kanashiro, A. - Macías, R. - Marqués, D. - Porta, M. - Schwer, I.
- E 01 - 03 *Visualizaciones Graficas del Éxito y del Fracaso en un Juego Sobre las Raíces N-Ésimas De La Unidad*, Niel, Blanca I.
- E 01 - 04 *La Enseñanza de la Geometría en el Nivel Universitario con la Herramienta Mapple*, Anido, Mercedes - Guzman, Martha - Có, Patricia
- E 01 - 05 *Rebotes en un Billar Elíptico - Computación Simbólica por Maple 5 y Animación Computada por 3dsmax*, Echagüe, Leonard
- E 01 - 06 *Salta: ¿Estás Preparada para Enseñar Matemática con Computadora?*, Moya, Mercedes - Ahumada, Cristina - Lorenzo, Pablo.
- E 01 - 07 *Efectos de la Enseñanza de Resolución de Problemas y Uso de Calculadoras en Alumnos de Primer Año*
Mansilla, Carlos Alberto

SESION E 02

- E 02 - 01 *Un Modo de Análisis de las Estrategias de Enseñanza de la Matemática*, Ferraris Cristina - Siñeriz Liliana - Montoro M. Virginia
- E 02 - 02 *Análisis de los Recursos Utilizados en la Resolución de un Problema Matemático por Docentes y Alumnos de la EGB3*, Rocerau, María Cristina, Alvarez Estella, Oliver, María Isabel, Valdez, Guillermo, Vecino, Susana, Vilanova, Silvia
- E 02 - 03 *El Papel del Razonamiento Lógico en la Educación Matemática Universitaria. Aportes Metodológicos Para el Diseño de Programas*, Rumbo Jorge A. - Polola Laura - Ecalle Minam
- E 02 - 04 *Proyecto de Constitución de Un Servicio Especial de Asistencia Pedagógica: Su Implementación en el Área Matemática*, Ferrazzi Ana De Bressan - Robles Nilda
- E 02 - 05 *Proyecto Módulo - Evaluación Cuantitativa*, Arlettaz Marys - Wust Carlos
- E 02 - 06 *Algunos Hechos Teóricos Acerca de la Educación a Distancia II*, Miguel Osvaldo - Ezio Marchi
- E 02 - 07 *La Relación Entre la Evaluación y las Formas de Enseñanza de la Matemática*
Bressan Ana - Chemello Graciela
- E 02 - 08 *Matemática en el Nivel Polimodal*, Fernandez Graciela - Gysin Liliana - Perez Hector

RESUMEN DE LA COMUNICACIÓN

INCLUIDO EN EL INFORME DE LA REUNIÓN DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA
EDITADO POR LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE
BARILOCHE

REM

AUTOR	Grupo PROBUS: Lic. Jorge Ángel Rumbo (Dir.), Prof. Laura C. Polola y Prof. Miriam Ecale.
LUGAR	Universidad Nacional de La Matanza. Dto. de Cs. Económicas. Florencio Varela 1903. San Justo. (1754). Buenos Aires. <i>E-Mail: polola@unlm.edu.ar</i>
TÍTULO	El papel del razonamiento lógico en la educación matemática universitaria. Aportes metodológicos para el diseño de programas. (Área de Estudio: Carreras no matemáticas)
ESPECIALIDAD	Educación matemática universitaria
RESUMEN	<p>Ante diversos inconvenientes para el óptimo aprendizaje de la Matemática necesaria en carreras no exactas, se han realizado encuentros con alumnos y docentes donde pudieron hacerse explícitas las angustias, las necesidades, las expectativas, las propuestas y las experiencias positivas, desde las cuales elaborar metodologías alternativas y radicalmente distintas a las clásicas, que aún están utilizándose en las aulas.</p> <p>A través de este panorama y del estudio de trabajos afines en todo el mundo, pudo establecerse una cantidad de opciones para poder quitarle a la Matemática el mote de "colador" que se instaló en muchas carreras universitarias – en base a la desproporción entre los temas abordados (con alta exigencia) y los requerimientos concretos dentro de la profesión a la que se aspira –, donde en general no se alcanza a cumplir el objetivo principal por el cual se incluye a nuestra ciencia en los currículos: que los alumnos refinen sus razonamientos lógicos y aprendan a pensar.</p> <p>Desde ya cabe mencionar que la incorporación de ideas y relaciones entre ellas se produce satisfactoriamente mediante la resolución de problemas, tomando como guías-pilares las enseñanzas de Polya, Guzmán y Schoenfeld. Pero ante la multiplicidad de estrategias que se pueden adaptar a esta tendencia mundialmente reconocida, hemos logrado descubrir un aspecto que proporciona mucha ayuda para llegar a cumplir los objetivos que nos planteamos día a día para trabajar en clase. Este aporte surge vitalmente del área de la Psicología Cognitiva que es conocido como <i>metacognición</i>. Con esta característica, el profesor pasa a ser un moderador respetuoso de las propuestas de los alumnos ante una situación problemática, donde para que ellos tengan posibilidades de llegar al desarrollo correcto, el docente debe conocer lo mejor posible los conocimientos previos de sus estudiantes, para guiarlos de lo sencillo a lo complejo, de lo particular a lo general, haciendo que ellos mismos construyan ideas, relaciones entre los nuevos y los "viejos" conceptos, representaciones gráficas mentales y por sobre todo ser conscientes de los pasos dados, en qué condiciones se dio el proceso, con qué objetivo se trabajó y cómo defender la coherencia y la efectividad del trabajo realizado. El tomar conciencia de las posibilidades y falencias concretas hace del aprendizaje una experiencia llena de atractivos pues también ayuda a autovalorarse positivamente y sobre todo, apunta a la meta presente en toda planificación curricular de Matemática en la Universidad: la adquisición del criterio propio e independiente basado en el razonamiento lógico y el sentido común</p>

BIBLIOGRAFÍA

Ander Egg, Ezequiel: **“La Planificación Educativa”** . Editorial Magisterio del Río de La Plata. Argentina. 1993.

Carretero, Mario: **“Introducción a la Psicología Cognitiva”** Ed. Aique, Buenos Aires, 1997.

Coll, César: **“Psicología y Currículum”**. Ed. Paidós. Buenos Aires – Barcelona – México. 1987

Escotet, Miguel: **“Técnicas de Evaluación Institucional en la Educación Superior”**. (2da edición). Ed. Estudios de Educación. Madrid. 1984

Flavell, J. H (1985): **“Cognitive development”**. 2º ed. Englewood, N.J. Prentice –Hall. Trad. Cast. de J. I. Pozo Municio: Desarrollo Cognitivo. Madrid. Visor, 1993

Gil, Daniel, Pessoa, Anna, Fortuny, Josep y Azcárate, Carmen:
“ Formación del Profesorado de las Ciencias y la Matemática: Tendencias y Experiencias Innovadoras”. Ministerio de Educación y Ciencia – O.E.I
Editorial Popular. España. 1994.

Gimeno Sacristán, José – Pérez Gómez, Angel: **“Comprender y Transformar la Enseñanza”**. Ediciones Morata S.L. España. 1994.

Guzmán, Miguel: **“Tendencias Innovadoras en Educación Matemática”**, (O.E.I)
Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
Editorial Popular. España. 1993

Jaume Jorba, Neus Sanmartí: **“ La Función Pedagógica de la Evaluación”**. Revista Aula: La Evaluación en el proceso de enseñanza-aprendizaje N° 20., Barcelona, Noviembre de 1993

Hernández Fernández, Herminda – Delgado Rubí, Juan Raúl – Fernández de Alaíza, Bertha – Valverde Ramírez, Lourde y Rodríguez Hung, Teresa **“Cuestiones de didáctica de la Matemática”**. Serie educación, Ediciones Homo Sapiens. Rosario, Santa fe, 1998.

Kilpatrick, Jeremy, Rico, Luis , Sierra, Modesto: **“Educación Matemática e Investigación”** Editorial Síntesis S.A. España. 1992.

Lafourcade, Pedro: **“La Autoevaluación Institucional en los centros de enseñanza”**. Ed. Kapelusz. Buenos Aires, 1997.

Lemke, Gay L.: **“Aprender a Hablar Ciencia-Lenguaje, Aprendizaje y Valores”**. Ed. Paidós. España. 1997.

Novak, Joseph – Gowin, D. Bob: **“Aprendiendo a Aprender”**, Ediciones Martínez Roca. S.A. Barcelona, 1988

Paulos, John Allen. **“Un matemático lee el periódico”**. Tusquets Editores. Barcelona. 1996. (Edición castellana)

Perezjuste, Ramón – García Llamas, José Luis – Martínez Medrano, Catalina: **“ Evaluación de Programas y Centros Educativos”**. UNED. Madrid, 1995.

Polya, G. **“Cómo plantear y resolver problemas”**, Serie matemáticas. Ed trillas. México. Decimonovena reimpresión, 1995

Pozo Municio, Juan Ignacio: **“Aprendices y Maestros”** , Alianza Editorial S.A. Madrid, 1996.

Pozo Municio, Juan Ignacio: **“Teorías Cognitivas del Aprendizaje”**, Ediciones Morata, S.L. Madrid 1993.

Santaló, Luis A. y colaboradores: **“Enfoques: Hacia una Didáctica Humanística de la Matemática”** Editorial Troqvel. Argentina. 1994.

Santaló, Luis A. Varela, Leopoldo, Guasco, María y otros: **“ Matemática: Metodología de la Enseñanza”**. ProCiencia Conicet. Programa de perfeccionamiento Docente. Argentina. 1994.

Santos Guerra, Miguel Angel: **“ Evaluar es Comprender”**, Ed Magisterio del Río de La Plata. Buenos Aires, 1993

Sanz Oro, Rafael: **“ Evaluación de Programas de Orientación Educativa”**. Ediciones Pirámides S.A. Madrid, 1996

Schoenfeld, Alan H.: **“Ideas y Tendencias en la Resolución de Problemas”**. Olimpiada Matemática Argentina. Ministerio de Educación y Ciencia. España. 1985.

PROYECTO ORIGINAL



1. PROYECTO DE INVESTIGACION

Título del proyecto: "El papel del razonamiento lógico en la educación matemática universitaria. Aportes metodológicos para el diseño de programas".....

Unidad ejecutora: U.N.L.M.....Departamento: Ciencias Económicas

Instituto, Carrera, Cátedra, etc.:.....

Grupo de investigación: PROBUS.....

Dirección: Florencio Varela 1903. San Justo. Cód. Postal: 1754 Tel. 6519577
6510088

Investigadores miembros del equipo:

Nombre y apellido: Contador y Lic. Jorge Angel Rumbo.....

Nombre y apellido: Prof. Laura C. Polola.....

Nombre y apellido: Prof. Marcela J. Wilder.....

Nombre y apellido: Prof. Miriam Ecalle.....

Director/es:

Nombre y apellido: Contador y Lic. Jorge Angel Rumbo.....

Título: Contador Público y Licenciado en Administración Legajo UNLM: 118

Categoría docente: Profesor Titular-Categorizado B. Dedicación: Exclusiva

Dirección Particular: Av. Segurola 3730. Cap. Fed... Tel.: 671-7293.....

Nombre y apellido:.....

Título:..... Legajo UNLM.....

Categoría Docente:..... Dedicación:.....

Dirección particular:..... Tel.:.....

Resumen: Desde la práctica docente se vislumbra una deficiencia importante en la capacidad de estructurar razonamientos lógicos en la resolución de problemas, en los que este tipo de razonamiento es indispensable para llevar a cabo un desarrollo práctico o teórico. Se supone que donde esta operatoria puede sustituirse por alguna otra, no se utiliza para la comprensión y apropiación de los conocimientos, por lo tanto la retención y aplicación de ellos se dá gracias al uso y abuso de la memoria, lo cual conlleva al rápido olvido y a la duda sobre lo aprendido en el pasado, no siempre lejano.

En pos de brindar un aporte metodológico en la búsqueda de soluciones a esta situación coyuntural, es menester detenerse para ver cómo enseñamos es decir, de que medios y recursos se sirve el docente para desarrollar el proceso didáctico y, desde allí, construir una metodología para el diseño de programas adecuados a los fines que se plantean en cada área temática específica.

Para esto serán convocados los principales protagonistas del proceso educativo: docentes y alumnos universitarios.

Finalmente, con la ayuda de expertos y de toda la información que pueda recopilarse de la participación de la comunidad universitaria y de trabajos similares (nacionales o extranjeros), se construirá una metodología basada en los problemas a resolver.

PLAN DE INVESTIGACION

(Indique hipótesis principales, metodología y etapas de trabajo. No emplee más de cuatro (4) páginas)

PROBLEMA: Se evidencian falencias en los resultados obtenidos utilizando la metodología actual, en lo que al aprendizaje se refiere. Existen deficiencias importantes para abordar problemas novedosos dentro del campo mismo de interés de los estudiantes. Los docentes se encuentran desorientados, pues notan que conceptos básicos o métodos muy usuales no son comprendidos y factibles de ser aplicados por los alumnos, ocurriendo lo mismo frente a la interpretación de textos. A la vez, los alumnos no se sienten motivados por los temas que se van presentando en las distintas materias, sin lograr entender para qué deben estudiar, o cuál es la relación existente entre ellas. De esta forma, el aprendizaje se realiza de manera poco duradera y, en ocasiones, es tomado como un "trámite", para la obtención del título.-

Los docentes captan esta situación, pero aunque en general se esfuerzan, no logran mejorar el producto final.-

HIPOTESIS FUNDAMENTAL: La readecuación de la función de los razonamientos lógicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, depende del aporte concurrente de experiencias de docentes y alumnos en la construcción de metodologías superadoras de la problemática. Por ello, todos deben sentirse críticos e investigadores a lo que se refiere su propia formación, y a partir de aquí, lograr una actitud abierta y responsable, aspirando a la creatividad y a la búsqueda de soluciones.

METODOLOGIA: El tipo de investigación que llevaremos adelante es participativa.

Se organizarán talleres abiertos a la comunidad docente universitaria y estudiantil.

Se trabajarán los problemas que son más frecuentes y se intentará una autocrítica para mejorar las condiciones del proceso educativo. Luego, con el aporte de expertos en Educación, se analizarán los resultados de los talleres y se delinearán una metodología adecuada y resultante de todos los datos e información recopilada en el trabajo.

ETAPAS: En primer lugar, se confeccionará una evaluación diagnóstica (no de contenidos) de razonamiento lógico-deductivo y de interpretación de textos, a fin de establecer el estado de habilidades que poseen los alumnos en tres etapas claves de la carrera universitaria: al comenzar (antes de cursar materias, habiendo cursado y aprobado el de admisión), al promediar la carrera y al finalizar los estudios. Oportunamente se informará a los evaluados los resultados obtenidos.-

Se seleccionarán tres grupos de alumnos en forma aleatoria y representativa de la población estudiantil de la comunidad universitaria (un grupo por cada etapa). A los mismos se les comunicará por correo que han sido seleccionados para tal evento, siendo optativa la concurrencia, pero debiendo confirmar con antelación la convocatoria a la fecha de la evaluación. Como datos personales, sólo se les pedirá la edad y los estudios cursados, por considerarlos relevantes para el análisis posterior.-

Con los resultados de estas pruebas se elaborarán "disparadores", para trabajar en los talleres, tanto para docentes como para alumnos.

Los talleres se realizarán en dos reuniones de dos o tres horas de duración (cada taller), con una semana de diferencia entre ellas.

PLAN DE INVESTIGACION (continuación)

En el primer encuentro se abordará la problemática y se les entregará a los concurrentes bibliografía y se les pedirá un trabajo para entregar y discutir en la segunda reunión.

Cada encuentro será grabado y estas grabaciones serán analizadas junto con los trabajos entregados por los participantes.-

Dado que se pretende que participen todas las personas que lo deseen, los talleres serán promocionados en carteleras de universidades y en el diario.

Los encuentros se harán en grupos de quince a veinte personas. Concluido el taller, se ofrecerá a los participantes los medios por los cuales puedan seguir aportando los datos que se consideren apropiados.

La cantidad de los talleres dependerá de la demanda que se produzca, pensando en un ciclo de abril a noviembre: pueden realizarse entre 8 y 10 talleres, entre los destinados a docentes y alumnos.-

Habiendo concluido la etapa de los talleres, se ordenará y compilará toda la información disponible y se destacará toda la contribución de relevancia para que se traduzca el sentido de este trabajo y así con expertos, se intentará dar forma a una metodología nueva pensada en el futuro y basada en el presente.

Duración total aproximada: 18 a 20 meses.-

Se espera como resultado haber confeccionado la metodología más apropiada, para dar solución a los problemas surgidos en los últimos tiempos, y especialmente, los descubiertos por medio de los talleres

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION:

Detectar problemas, tanto para docentes como para estudiantes, con el fin de confeccionar una nueva metodología que colabore a eliminarlos en la mayor medida posible.

Crear una actitud de compromiso de ambas partes para que comprendan la trascendencia del rol que desempeñan y lograr un reconocimiento del esfuerzo que significa modificar premisas muy arraigadas.

Fomentar en los docentes y alumnos la participación, la investigación y la preocupación por problemas o cuestiones que van desde lo personal a lo grupal, haciendo hincapié en la solidaridad y el respeto mutuo.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS DEL DIFECTOR Y DE LOS INVESTIGADORES

(Adjunte Curricula Vitae que no exceda las cuatro (4) páginas. Curricula más extensas no serán consideradas, por razones técnicas. Indique solamente trabajos publicados desde 1985. En caso de que lo considere relevante para la evaluación, acompañe fotocopia de los trabajos no publicados).

TRANSFERENCIA

(Indique los posibles usuarios directos y las formas concretas de utilización de los resultados del proyecto. Asimismo, señale si existen convenios o preconvencios con los usuarios potenciales).

Los posibles usuarios son todos los individuos que participan del proceso educativo de manera directa y activa, en especial los que lo hacen en la U.N.L.M. pues, serán los primeros en recibir los cambios metodológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje y de allí en más, extender la propuesta a otros ámbitos para su puesta en marcha.

Todo docente tendrá a mano una alternativa para "tratar de cambiar", y todo alumno podrá guiarse para realizar un aprendizaje más efectivo y gratificante.

Los resultados pueden expandirse y llegar a todo el país a través de la RED FEDERAL DE FORMACION CONTINUA, organizando cursos de capacitación que acreditan puntajes o créditos que puedan ser valorados en los distintos campos de desenvolvimiento.

VINCULACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LAS ACTIVIDADES DOCENTES (Cursos de pregrado, posgrado, tesis, etc).

Además de aportar una nueva metodología, la cual deberá divulgarse a través de Seminarios, Conferencias o Simposios, deberá presentarse al docente de manera que le resulte tentadora para probarla personalmente. Así es que se deberá dar gran difusión y realizar capacitación a distancia, si fuera posible, para reducir el temor natural al cambio.-

La vinculación, entonces, es totalmente directa, ya que es la misma actividad docente la que origina, sustenta y la que hará posible esta investigación.

COOPERACION EXTERNA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

1. Las instituciones que actualmente están vinculadas al grupo de investigación son las siguientes:

- OMA- Olimpiada Matemática Argentina.
- UMA- Unión Matemática Argentina.
- FOMA- Federación Matemática Argentina.
- CLAMI- Comité Latinoamericano de Matemática e Informática.

Todas ellas se hallan nucleadas y dependen del Ministerio de Educación de la Nación

Los vínculos existentes se dan a través de las dos profesoras de Matemática que integran el equipo por medio de comunicaciones postales donde se informa sobre las actividades de estas entidades y comentarios e informes de Congresos, Conferencias, Seminarios que se realizan en el país o en el exterior, como así también resultados de investigaciones y publicaciones sobre temas de Matemática y su educación de todas partes del mundo.

En el pasado, y a partir de allí se estableció la conexión, las profesoras Marcela J. Wilder y Laura C. Polola realizaron distintas actividades dentro de lo que se denomina la Red Olímpica (en relación a la Olimpiada Matemática) a saber:

- Curso de Ecuaciones Diofánticas. (UMA. 1994)
- Curso de Problemas Olímpicos. (UMA.1994)
- Curso de Sucesiones y recurrencias. (OMA.1994)

por parte de la primera y

- Jornadas de Educación Matemática. Taller de resolución de problemas. (OMA-CLAMI. 1992)

por la segunda de las profesoras mencionadas.

Independientemente, otra institución que realiza trabajos relacionados con el tema de este proyecto es la Universidad CAECE-Centro de Altos Estudios en Ciencias Exactas que edita una publicación trimestral cuyos artículos tratan sobre problemas en la educación matemática en todos los niveles.

Esta revista, a la que ambas profesoras citadas han estado suscriptas en distintos períodos, ha reunido a varios renombrados matemáticos reconocidos internacionalmente interesados en la educación de esta disciplina, publicando valiosos e interesantes aportes en la problemática de la enseñanza y el aprendizaje de su ciencia.

2. Respecto a las actividades que es posible desarrollar conjuntamente con estas y otras instituciones, cabe destacar que ante todo hay que dar a conocer las posibilidades de realizar investigaciones que tiene la Universidad Nacional de La Matanza, como centro de estudios o centro de investigación, haciendo que las comunicaciones que actualmente se reciben de manera particular o personal pasen a ser institucionales para así llegar a toda la comunidad universitaria.

En segundo lugar, y no por importancia sino por el campo de acción o de interés de la actividad misma, recurrir a los más importantes centros de investigación del país para formar una red informativa sobre proyectos o trabajos realizados en relación al tema que nos ocupa.

Este tipo de contacto permite dar un sentido de realidad al trabajo en función de las necesidades y características a nivel nacional y facilita el flujo de información que llega desde el exterior a cualquier punto de la posible red.

En lo general se trata de intercambiar información como Boletines, Informes, Resúmenes sobre actividades académicas y de investigación de todo el mundo.

Instituciones que se consideran apropiadas para contactar:

I- OMA-OLIMPIADA MATEMATICA ARGENTINA. Pacheco de Melo 1826. 1° piso. (1126). Bs.As. Tel./Fax 813-6663. E-Mail: dalmasso omarg.edu.ar.

II-CLAMI-COMITE LATINOAMERICANO DE MATEMATICA E INFORMATICA. Idem I ó Ciudad Universitaria. Pabellón II. 2° piso. (1425). Bs.As. Tel.782-0979 ó 787-0135. Prof. Juan C. Dalmasso.

III-UMA-UNION MATEMATICA ARGENTINA. Idem I ó Ciudad Universitaria. Pabellón I. 2° piso. (1425). Bs.As. Tel. 782-0319. Dra. Alicia Dickenstein.

IV-UNIVERSIDAD CAECE. CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS EN CIENCIAS EXACTAS. Av. de Mayo 1400. (1085). Bs.As. Tel. 381-6422.

V-UBA-UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES. Información educacional e investigación. Azcuénaga 280. (1029). Bs.As. Tel. 951-7387.

VI-ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS. Av. Alvear 1711. 3° piso. (1014). Bs.As. Tel. 811-3066.

VII-CONICET-CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS Y TECNICAS. Centro regionales:

a-CIAEM-Centro de Investigaciones y Estudios de Matemática. Medina Allende y Haya de la Torre. Ciudad Universitaria. Córdoba. Tel. (051)690068/690307. Dr. Juan Tirao.

b-Instituto Argentino de Matemática. Viamonte 1634. 1° cuerpo. 1° piso. (1055). Bs.As. Tel. 371-5082/9976. Fax 372-5976. Dr. Gustavo Corach.

c-IMA. Gorriti 43. (8000). Bahía Blanca. Tel. (091)45154. Fax (091)551447. Ingeniero Patricio Laura.

d-INMABB-Instituto Matemático de Bahía Blanca. Av. Alem 1253. (8000). Bahía Blanca. Tel. (091)33382/25196. Int. 363/366. Fax (091)551447. Dra. Aurora Germany.

e-Investigaciones Aplicadas de Matemática. Güemes 3450. (3000). Santa Fe. Tel. (042)559175/7. Fax (042)550944. Dra. Eleonor A. de Aguilera.

f-IMASL-INSTITUTO MATEMATICO ARGENTINO DE SAN LUIS. Ejército de los Andes 950. 1° piso. (5700). San Luis. Dr. Ezio Marchi.

NOTA: Los nombres que figuran al final de los datos correspondientes a cada institución son los de sus respectivos directores.

Todas las entidades mencionadas pueden llegar a interesarse en el desarrollo del presente proyecto, a tal efecto el grupo de investigación está intentando establecer contacto con ellas para informar sobre el tema a tabajar, en algunos casos se esta a la espera de respuesta.

BIBLIOGRAFIA BASICA INICIAL

- ANDER EGG, Ezequiel. "Interdisciplinarietà en educación". Editorial Magisterio del Río de la Plata. Bs.As. 1995. X
- ANDER EGG, Ezequiel. "La planificación educativa. Conceptos, métodos estrategias y técnicas para educadores". Editorial Magisterio del Río de la Plata. Bs.As. 1995. X
- ASTI VERA, Armando. "Metodología de la investigación". Editorial Kapelusz. Bs.As. 1973.
- BOSCH, Jorge. "Introducción al simbolismo lógico". EUDEBA. Es.As. 1981 (9ª edición).
- BUNGE, Mario. "Ciencia y desarrollo". Editorial Siglo XX. Bs. As. 1984.
- CARRETERO, María. "Constructivismo y educación". Aique Editores. Bs.As. 1994.
- DEMO, Pedro. "Investigación participante: Mito y realidad". Serie Los nuevos problemas educativos. Editorial Kapelusz. Bs.As. 1985.
- ECO, Umberto. "Cómo se hace una tesis doctoral". Editorial Gedisa. Barcelona. 1992.
- o HAYMAN, John L. "Investigación y Educación". Ediciones Paidós. Bs.As. 1991 (3ª edición).
- HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto- FERNANDEZ COLLADO, Carlos- BAPTISTA LUÑO, Pilar. "Metodología de la Investigación". Editorial Mc Graw Hill. Colombia. 1994.
- o KASNER, Eduard- NEWMAN, James. "Matemáticas e Imaginación". Hyspamérica Ediciones. Colección Jorge Luis Borges. Biblioteca personal. Bs.As. 1985.
- o LAKATOS, Imre. "Pruebas y refutaciones. La lógica del descubrimiento matemático". Alianza Editorial. Madrid. 1978.
- LITWIN, Edith (comp.). "Tecnología educativa". Paidós Educador. Bs.As. 1995. X
- o MARTINEZ RAMIREZ, Mª José. "Los temas transversales". Magisterio del Río de la Plata. Bs.As. 1995.
- o PAULOS, John Allen. "Un matemático lee el periódico". Tusquets Editores. Barcelona. 1996 (Edición castellana).
- o PEREZ ALVAREZ, Sergio. "Psicología y didáctica del aprendizaje constructivo". Ediciones Braga. 1992. X
- o POLYA, George. "Cómo plantear y resolver problemas" Editorial Trillas. México. 1972.
- ROJAS SCRIBANO, Raul. "Formación de investigadores educativos. Una propuesta de investigación". Editorial Plaza y Valdés. México. 1995. (4ª edición).
- SIERRA BRAVO, R. "Tesis doctorales y Trabajos de Investigación científica. Metodología general de su elaboración y documentación". Editorial Paraninfo. Madrid. 1966 (4ª edición).
- SAMAJA, Juan. "Epistemología y metodología. Elementos para una teoría de investigación científica". EUDEBA. Bs.As. 1993.
- o SMULLYAN, Raymond. "¿La dama o el tigre? y otros pasatiempos lógicos". Editorial R.E.I. Bs.As. 1990.
- o TAPAN, Maiva. "El hombre que calculaba". Editorial Vergos Barcelona. 1978 (1ª edición).
- o TOFFLER, Alvin. "La tercera ola". Editorial Edivisión. México. 1981.
- o TRIANES TORRES, Mª Victoria. (Coordinadora). "Psicología de la educación para profesores". Ed. Eudema. España. 1995. X
- o WERTSCH, James V. "Vygotsky y la formación social de la mente". Ediciones Paidós. Barcelona. 1988.

WITTGENSTEIN, Ludwig. "Observaciones sobre los fundamentos de la matemática". Alianza Editorial. Madrid. 1987.

Documentos, Artículos y Publicaciones

BRASLAVSKY, Silvia. "Investigación participativa: Un método de educación no formal". En Revista Argentina de Educación. UNESCO. Asociación de Graduados en Ciencias de la Educación. Año 3. N° 4.

CASTORINA, Antonio. "La tríada pedagógica. Ideas previas". Síntesis de la Conferencia dictada en el Instituto Nuestra Señora del Buen Viaje. Morón. 1996.

CONICET- Programa PROCENCIA. "Matemática. Metodología de la enseñanza". Estructura modular 1. Bs.As. 1994.

CORSI, Jorge- CANTEROS, Jorge. "Estudio de los Procesos Cognitivos". En Módulo 3. Programa UBA XXI. Universidad de Buenos Aires.

Dirección General de Cultura y Educación. Documentos curriculares. Consejo General de Cultura y Educación. Bs. As. 1995.

LANDSHEERE, T. "La investigación experimental en educación". UNESCO. 1982.

Ministerio de Cultura y Educación. Revista "Nueva Escuela. Temas Básicos". N°4. Secretaría de Programación y Evaluación Educativa. Bs.As. 1996. X

Ministerio de Educación de la Nación. "Investigación e Innovación educativa". Documento N° 1. Junio de 1994.

SCHOENFELD, Alan. "Ideas y tendencias en la resolución de problemas". Publicado por la Olimpiada Matemática Argentina. Separata del libro "La enseñanza de la matemática a debate", publicado por el Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid. 1985.

UIA-UNION INDUSTRIAL ARGENTINA. "Universidades. Gestión y Evaluación de la calidad de la enseñanza". Bs.As. 1994.

UNESCO. "21 puntos para una nueva estrategia de la educación". Colección Magisterio I. Editorial Magisterio del Río de la Plata. X