

LA MATEMÁTICA EN EL PROGRAMA “APRENDIZAJE INICIAL DE LA LECTURA, ESCRITURA Y MATEMÁTICA” (AILEM)

*Mathematics in the early reading, writing and
mathematics learning program (AILEM)*

PIERINA ZANOTTO SOTO*

Resumen

La preocupación por la enseñanza de la Matemática con un enfoque como el que actualmente aparece en los programas oficiales del Ministerio de Educación de Chile, esto es, una enseñanza que le otorgue sentido y significado a este subsector de enseñanza, que favorezca más un proceso de comprensión y aplicación que la memorización, proviene de hace algunos años atrás y es la actual preocupación del Programa “Aprendizaje Inicial de la Enseñanza del Lenguaje, la Escritura y la Matemática” (AILEM).

Este artículo presenta de algunos de estos antecedentes, focalizándose en cómo se visualiza la Matemática en el programa mencionado, propone un conjunto de principios que permiten dar cuenta de cómo enseñar y lograr aprendizajes significativos en este subsector de enseñanza, la importancia de la contextualización, especifica el rol de la resolución de problemas y concluye con un conjunto de recomendaciones prácticas para hacer buenas clases de Matemática.

Palabras clave: matemática, enseñanza, nivel primaria, resolución de problemas

Abstract

The teaching of Mathematics from a more meaningful approach; i.e., one that fosters comprehension and its practical application over memorization, has been a concern in official Chilean Ministry Plans for some time now. Such is precisely the underlying focus in the Early Reading, Writing and Mathematics Learning Program (AILEM).

This article describes some of the program background –with a particular emphasis on how Mathematics is viewed– putting forward a set of principles that may account for successful teaching leading to meaningful learnings in this educational area. Besides highlighting the importance of contextualization, the role of problem solving is specified and various practical recommendations towards teaching good Mathematics lessons are included in the conclusion.

Key words: mathematics, teaching, primary school, problem solving

* Magíster en Ciencias de la Educación, mención Evaluación. Jefa del Depto. de Didáctica de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, pzanocco@uc.cl

“¿Cómo es posible que la matemática, un producto del pensamiento humano independiente de la experiencia, se adapte tan admirablemente a los objetos de la realidad!”

(Einstein)

Introducción

Enseñar Matemática no es tarea fácil, cada día más y más alumnos se retraen de este subsector de aprendizaje, por considerarlo árido, difícil y poco atractivo. Para cambiar esta situación en el Programa mencionado se consideró rescatar las sugerencias provenientes de propuestas de hace dos décadas, que le otorgan a esta ciencia roles más aplicados y atractivos para los aprendices.

A continuación se presentan las recomendaciones propuestas para su enseñanza desde el año 80, coherentes con las sugerencias de los Programas actuales, un conjunto de principios que favorecen una estrategia didáctica para su enseñanza con sentido y significado, el rol del profesor en este marco y algunas sugerencias que permitirían desarrollar buenas clases de Matemática, destacando la resolución de problemas.

1. Antecedentes

La preocupación por la enseñanza de la Matemática con un enfoque como el que actualmente aparece en los Programas oficiales del Ministerio de Educación de Chile; esto es, una enseñanza que le otorgue sentido y significado a este subsector de enseñanza, que favorezca más un proceso de comprensión y aplicación que la memorización, proviene de hace algunos años. Si nos remontamos a la década de los 80 nos encontraremos con la publicación “An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics of the 1980s”, del National Council of Teachers of Mathematics, que dos décadas más tarde dio a conocer otra publicación, “Principles and Standards for School Mathematics” .

Al revisar la primera de estas publicaciones veremos que plantea ocho recomendaciones; entre ellas destacan: el foco de la enseñanza de la Matemática en la escuela debe ser la resolución de problemas, las habilidades básicas que deben lograr los alumnos deben ir más allá que las de simple cálculo, la incorporación de la calculadora y los computadores como recursos pedagógicos en las clases de Matemática, el alumno debe ser sometido a una amplia gama de situaciones evaluativas, la necesidad de atender las diferencias individuales de los alumnos, entre otras.

En la segunda de estas publicaciones se observan las mismas preocupaciones; los principios y estándares están organizados en cuanto a ejes temáticos y habilidades como

la resolución de problemas, el razonamiento matemático, la necesidad de establecer relaciones y conexiones entre los diferentes ejes, la comunicación y representación de ideas matemáticas.

Las actuales mediciones, en niños de quince años, no nos muestran avances en estas materias. En el documento “Aprender para el Mundo de Mañana: Resumen de Resultados” del Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA) 2003 se pueden observar los bajos resultados que tienen los países latinoamericanos que participan en esta medición, denominados asociados.

Los niveles extremos se definen de la siguiente manera en el documento mencionado:

“En el nivel 6, los alumnos saben formar conceptos, generalizar y utilizar la información procedente de sus investigaciones y de los modelos que han creado al enfrentarse a problemas. Pueden relacionar representaciones y diversas fuentes de información y traducirlas entre ellas de una manera flexible. Los alumnos de este nivel poseen un pensamiento y razonamiento matemáticos avanzados. Dichos alumnos utilizan su entendimiento y comprensión junto con el dominio de las relaciones y las operaciones matemáticas simbólicas y formales para desarrollar nuevos enfoques y estrategias a la hora de tratar situaciones inusitadas. En este nivel, los alumnos pueden formular y transmitir de manera precisa sus acciones y reflexiones relativas a sus descubrimientos, interpretaciones, argumentos y su adecuación a las situaciones originales.

En el nivel 1, los alumnos saben responder a preguntas relativas a contextos habituales en que está presente toda la información pertinente y las preguntas están bien definidas. Son capaces de identificar la información y de realizar procedimientos rutinarios siguiendo instrucciones directas en situaciones explícitas. Pueden realizar acciones obvias y que se deduzcan de manera inmediata del estímulo dado”.

Los resultados nos reflejan lo siguiente: “El 11% de los alumnos de los países de la OCDE no es capaz de resolver ni siquiera ejercicios de nivel 1. Dichos alumnos saben realizar operaciones matemáticas elementales, pero son incapaces de utilizar las destrezas matemáticas en una situación determinada, tal como se precisa en los ejercicios PISA más sencillos. En algunos países asociados, esta categoría engloba a más del 20% de los alumnos”.

Los bajos resultados en el aprendizaje de la matemática no son sólo una preocupación exclusiva de nuestro país. Un análisis realizado por Ball, Lubienski y Newborn (2001) revela que aún no se han obtenido resultados satisfactorios respecto a la competencia matemática entre la población estadounidense. La mayoría de los adultos educados en el siglo XX no pueden hacer juicios correctos acerca de las magnitudes, ni estimar la probabilidad de un hecho o razonar hábilmente con relaciones cuantitativas. Mucha gente declara estar poco interesada en la matemática y se considera poco hábil para esta

disciplina. Las representaciones sociales acerca de su enseñanza y el aprendizaje van en coherencia con estas valoraciones. Es decir, la mayoría de las personas piensa que la matemática corresponde a su peor experiencia, que las presentaciones que se hacen en clase y en los textos son autoritarias y que corresponden a un conjunto de preceptos y hechos que se deben aprender de memoria “porque lo dice el profesor”.

La investigación sugiere que la insuficiente comprensión del conocimiento matemático podría llevar a los profesores a no enseñarla correctamente. Sin embargo, existen pocos estudios sobre el tema. De estos estudios sólo el 5% prueban cómo la comprensión matemática de los profesores afecta su práctica pedagógica y sólo el 2% analiza cómo esta comprensión afecta el aprendizaje de sus alumnos (Ball et al., 2001).

Todos los desafíos para el cambio en el aprendizaje de la matemática parecen depender del conocimiento matemático de los profesores. En 1999, Ma reveló las dramáticas diferencias entre dos grupos de alumnos. Usando sus datos, desarrolló la idea de que una profunda comprensión de la matemática básica involucra un tipo de conocimiento central a la disciplina; longitudinalmente coherente, conectado y curricularmente estructurado, determina la diferencia entre las prácticas pedagógicas de los profesores y los consecuentes resultados de sus alumnos. No obstante, a pesar de lo avanzado en investigación, todavía se desconoce tanto la naturaleza como rol del conocimiento matemático –además de cómo desarrollarlo efectivamente– en el mejoramiento de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.

2. ¿Qué es la matemática? ¿Se diferencia de la matemática que enseñamos?

Muchas veces nos preguntamos qué es la Matemática; seguramente nuestras respuestas se encaminan por “ciencia abstracta...” El diccionario de la Real Academia Española nos dice: “*Ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos, y sus relaciones*”.

La siguiente propuesta nos amplía este concepto y refleja mejor nuestra postura frente a la matemática que enseñamos.

“La matemática es mucho más que la aritmética, que es la ciencia de los números y los cálculos numéricos. Es más que el álgebra, que es el lenguaje de los símbolos, las operaciones y las relaciones. Es mucho más que la geometría, que es el estudio de las formas, los tamaños y los espacios. Es más que la estadística, que es la ciencia de interpretar las colecciones de datos y las gráficas. Es más que el cálculo, que es el estudio de los cambios, los límites y el infinito. La matemática es todo eso y mucho más.

La matemática es un modo de pensar, un modo de razonar. Se puede usar para comprobar si una idea es cierta, o por lo menos, si es probablemente cierta. La mate-

mática es un campo de exploración e invención, en el que se descubren nuevas ideas cada día, y también es un modo de pensar que se utiliza para resolver toda clase de problemas en las ciencias, el gobierno y la industria. Es un lenguaje simbólico que es comprendido por todas las naciones civilizadas de la tierra. ¡Hasta ha llegado a sugerirse que la matemática sería el lenguaje que entenderían los habitantes de Marte (si existieran)!”¹

3. Enseñar matemática, ¿por qué?

Necesitamos un verdadero entendimiento generalizado del papel que la matemática ha jugado y juega en la sociedad en que vivimos. Se debe tratar de reivindicar el contenido cultural de la matemática y la presentación de la matemática como la profunda historia y creación humana que en realidad es. Debemos saber cómo se han formado las ideas matemáticas para:

- comprender las dificultades que la humanidad tuvo para elaborarlas;
- relacionar unas ideas con otras, relaciones que muchas veces aparecen oscurecidas o incomprensibles en su formulación actual;
- utilizar estos conocimientos como referencia en sus formas de enseñar.

Mencionemos tres propósitos que justifican el por qué enseñarlas.

Propósito formativo

Al aprender matemática potenciamos en nuestros alumnos un conjunto de habilidades intelectuales relacionadas con un razonamiento lógico: analizar, relacionar, justificar, fundamentar, entre otras, que nos permiten llegar a un proceso de simbolización y abstracción.

Propósito práctico-utilitario

Nos entrega herramientas para desenvolvemos en la vida cotidiana, donde la sociedad actual nos exige saber organizar, comunicar y analizar información. Su presencia se detecta en casi todas las expresiones humanas, permitiéndonos tener una representación de mundo natural y cultural, y así permitimos una actuación sobre ese medio a través de la resolución de problemas.

¹ <http://jaa-matematicas.blogspot.com/2006/10/qu-es-la-matemtica.html>

Propósito instrumental

Sus conceptos y procedimientos ofrecen estructuras para comprender, interpretar, organizar y hacer avanzar otras disciplinas generadas por la humanidad.

Se dice que la Matemática junto a los aprendizajes generados en el ámbito del Lenguaje se constituyen en hilos conductores del desarrollo intelectual de nuestros alumnos, debido a que ambas constituyen un lenguaje necesario para el logro de los aprendizajes de otros subsectores. (Rico, 2001)

Justificada su presencia, nuestra tarea está dirigida a encontrar estrategias que faciliten su entendimiento y acercamiento.

4. Enseñar matemática, ¿cómo?

Se considera relevante considerar los siguientes marcos para contextualizar el cómo enseñar matemática. Nos referiremos a la enseñanza estratégica, el aprender a aprender, y la metacognición y autorregulación como lineamientos fundamentales que permiten diseñar una estrategia didáctica específica.

La enseñanza estratégica se centra en las actividades cognitivas en que se comprometen profesores y alumnos; en términos generales, busca formar aprendices estratégicos, entendidos como aquellos que pueden autorregular su propio proceso de aprendizaje, a partir de los diferentes tipos de conocimiento que dominan, los cuales les convierten en aprendices expertos. Tiene como finalidad estimular en los alumnos, además del aprendizaje significativo de los contenidos, el desarrollo de habilidades de pensamiento que los convierta en aprendices autosuficientes, característica que les permitiría vivenciar un proceso de aprender a aprender (Quesada Rocío, 2001).

Aprender a aprender implica la capacidad de reflexionar en la forma en que se aprende y actúa en consecuencia, autorregulando el propio proceso de aprendizaje mediante el uso de estrategias flexibles y apropiadas que se transfieren y adaptan a nuevas situaciones (Díaz-Barriga y Hernández, 2002), esto significa enseñar a nuestros alumnos para que actúen como aprendices autónomos, independientes y autorregulados.

Metacognición y autorregulación son dos procesos altamente relacionados: entendida la metacognición como el conocimiento que las personas tienen sobre su propia cognición y que las motiva a prever acciones y anticipar ayudas para mejorar su rendimiento, la autorregulación considerada como un concepto multidimensional que sirve de ayuda en la organización y explicación del funcionamiento psicológico durante el aprendizaje; se pretende que el aprendiz se planifique y organice antes de iniciar el desarrollo de una tarea.

A continuación se presentan los enfoques teóricos de autores cognoscitivistas que fueron seleccionados, los que consideramos se interrelacionan con los elementos mencionados anteriormente.

Vygotsky, en su teoría de construcción del conocimiento a través de la interacción social, plantea el concepto de zona de desarrollo próximo, como la distancia que existe entre lo que el sujeto puede aprender por sí mismo y lo que puede aprender con la ayuda de un mediador (Beas y otros, 2000)

Este autor explica la génesis del comportamiento poniendo énfasis en los mecanismos de influencia sociocultural; establece además que los procesos de desarrollo y aprendizaje son interdependientes, no existe desarrollo sin aprendizaje, ni aprendizaje sin desarrollo. Un punto relevante que establece es que el aprendizaje precede al desarrollo, estimulando el proceso de desarrollo.

La teoría socio-histórica-cultural de Vygotsky claramente favorece las ideas de aprender a aprender y de aprender a convivir, destacando el rol de mediador del profesor.

El aprendizaje se produce, según esta teoría, en un contexto de interacción con los adultos y pares, con la cultura, con las instituciones (Andrade, 2002), lo que potenciaría el aprender a convivir haciendo necesario estimular un conjunto de habilidades sociales.

Si tomamos en cuenta los niveles evolutivos, el nivel de desarrollo real está relacionado con las acciones que el niño desarrolla por sí mismo sin la ayuda de un mediador. Aprender a aprender, en cambio, el nivel de desarrollo potencial está dado por las actividades que el niño puede realizar con la ayuda de un mediador. La zona de desarrollo próximo es la diferencia entre ambos, siendo potenciado por un aprendizaje interactivo con los adultos y pares.

Bruner, quien en su teoría de la categorización coincide con Vygotsky en resaltar la actividad como parte esencial de todo proceso de aprendizaje, pero a la actividad guiada o mediada le agrega que la condición indispensable para aprender una información de manera significativa es la de descubrirla por sí mismo.

Este autor considera el aprendizaje como el proceso de reordenar o transformar los datos, de modo que permitan ir más allá de ellos, hacia una comprensión o *insight* nuevos, supone el pensamiento activo de la información donde cada persona lo realiza a su manera. El alumno atiende selectivamente la información y la procesa y organiza de forma particular (Arancibia, 1999). El autor llama a este proceso aprendizaje por descubrimiento. Propone una teoría que considera cuatro aspectos fundamentales: la motivación a aprender, la estructura del conocimiento a aprender, la estructura o aprendizajes previos del alumno y el refuerzo al aprendizaje.

Para favorecer el aprender a aprender en el marco del aprendizaje significativo es menester proveer al alumno de algunas estrategias de aprendizaje como lo son las

de elaboración y las de organización. La finalidad de las primeras es el procesamiento simple y el complejo y en las segundas la clasificación de la información y la jerarquización y organización de la información (Díaz-Barriga, 2002).

Otro aspecto que aportaría a fomentar el aprender a aprender es el papel de la motivación en el logro del aprendizaje significativo, relacionándose con la necesidad de fomentar en el alumno el interés y el esfuerzo necesarios, siendo tarea del profesor ofrecer la dirección y la guía pertinentes en cada situación, para producir una motivación intrínseca y extrínseca a la vez (Díaz-Barriga, 2002).

Debemos enseñar una matemática que parta de lo concreto y de la realidad y no una abstracta. Debe mantenerse un lazo estrecho y constante con los fenómenos que inciden en nuestra vida y con los objetos de uso cotidiano.

Los siguientes principios, que son un marco para la enseñanza de la Matemática, nos aseguran que los alumnos aprendan con sentido y significado.

- **Principio de contextualización:**

Los aprendizajes matemáticos escolares se construyen en forma natural, si se presentan insertos en contextos que los alumnos conocen o les interesa.

- **Principio de acción-reflexiva:**

El alumno, a través de un proceso de enseñanza estratégica, donde profesor y alumno establecen compromisos que se convierten en metas de aprendizaje, obligan a este último a tomar decisiones y actuar en forma autónoma.

- **Principio realístico:**

Cuando las situaciones y los datos que se presentan están en consonancia con la realidad el alumno se da cuenta más fácilmente de la presencia de la matemática en los quehaceres de su vida personal, social y cultural.

- **Principio de significatividad:**

Los aprendizajes matemáticos se logran cuando tienen resonancia personal con el alumno, le dicen algo en relación a sus experiencias, le sirven para responder algún interrogante que se haya planteado o para solucionar algún problema que aún no ha resuelto.

- **Principio de metacognición:**

Cuando los alumnos verbalizan sus formas de aprender, sus formas de resolver problemas u otras actividades, de manera de lograr tomar conciencia de sus propios procesos de aprendizaje, los logran transferir a nuevas situaciones.

- **Principio de comunicación:**

El alumno debe verbalizar sus aprendizajes matemáticos a través de diversos lenguajes; icónicos, simbólicos, verbales, entre otros.

El respeto a los principios expuestos y las características propias de la enseñanza estratégica se han procurado respetar a través de la consideración de las siguientes aspectos:

- El tratamiento de cada contenido matemático, el trabajo en relación a cada aprendizaje esperado se realiza mediante una variedad de situaciones que les permitan a los alumnos ir vinculando los aprendizajes matemáticos con situaciones de su vida y les eviten el establecimiento de nexos rígidos que les pueden impedir el descubrimiento de otras relaciones y aplicaciones.
- Las situaciones son seleccionadas al interior del contexto elegido para cada curso y se procura iniciar los aprendizajes con situaciones que a los alumnos les sean cercanas, para posteriormente, cuando sea necesario, prepararlos para acercarse a otras situaciones que están a su alcance. Se ha procurado que los textos sean claros para los alumnos.
- La estrategia de enseñanza postula el desarrollo de la autonomía en el aprendiz, esto se procura respetando a los alumnos, dándoles espacios para expresar sus sentimientos, sus procesos de pensamiento, sus opiniones sobre las actividades.
- Se deben incluir también aseveraciones que les muestren a los alumnos que creemos en su capacidad de aprendizaje, se les debe felicitar por sus logros y brindarles ánimo para seguir trabajando cuando no han alcanzado las metas.

Para la selección de contextos se consideró conveniente integrar los aprendizajes propuestos en el subsector Comprensión del Medio Natural, Social y Cultural, para NB2, Estudio y comprensión de la Sociedad y Estudio y Comprensión de la Naturaleza para NB3 y NB4, con los de matemática, donde los alumnos abordan en primer lugar la realidad en la que se encuentran inmersos para ir progresivamente trabajando realidades más distantes en el espacio y en el tiempo, abriéndonos a posibilidades reales de integración de los contenidos de diferentes subsectores, tesis propuesta por Camillon (1995), quien sostiene que los niños conocen desde lo más cercano a lo más lejano, la cual se sustenta en argumentos como:

- Es mejor comenzar por lo que el niño realmente ya conoce, puesto que mantiene una relación afectiva con éste.
- El medio más cercano es el que provee de una mayor cantidad de recursos para proporcionar una experiencia directa, ya que el niño necesita experimentar con objetos concretos para garantizar su aprendizaje.
- El niño se interesa más por conocer lo más cercano.

También se consideró para la selección de los contextos la tesis de Siede (1998). Este autor estima que la propuesta de Camillon sólo se podría entender si se estableciesen relaciones de similitud y diferencias, de inclusión e interdependencias, entre los diversos contextos; por otro lado estima que la diferenciación propuesta –de lo más cercano a lo más lejano, de lo más conocido a lo desconocido– la considera pertinente para niños de hace algunas décadas; actualmente la televisión acerca contextos lejanos a la realidad de algunos niños.

Este autor considera que el medio se ha mediatizado, fundamentalmente a través de los medios de comunicación como la televisión.

En consecuencia, si bien se han determinado contextos cercanos a la realidad de los niños de cada curso, a través de las actividades se establecen conexiones con otros contextos más lejanos a su realidad.

Todos estos contextos nos ofrecen diversas situaciones donde los números están presentes, brindando valiosas ocasiones para trabajar con ellos y acerca de ellos, para adentrarnos en su sentido y significado.

5. ¿De qué manera se define la estrategia de resolución de problemas en el programa Ailem?

La resolución de problemas se considera una estrategia transversal a través de la cual el profesor:

- contextualiza nuevos aprendizajes conceptuales o procedimentales (aritméticos o geométricos),
- favorece la internalización de los aprendizajes desarrollados,
- permite la evaluación de los mismos, y la extensión hacia otros aprendizajes, además de potenciar habilidades de pensamiento de sus alumnos, quienes, a través de propuestas diversas, ilustradas y modeladas por su profesor, aplicando la transferencia de responsabilidad, resuelven las situaciones o problemas.

Son aspectos relevantes en esta estrategia la variedad de las situaciones o problemas que vivencien los alumnos, lo realístico de sus enunciados, y la aceptación por parte del profesor de las diversas formas de resolverlos.

Esta estrategia se conecta fuertemente con la lectura compartida, la escritura interactiva y la presentación oral, en segundo nivel transición mayor y primer ciclo, agregando la enseñanza recíproca y edición interactiva en segundo ciclo.

La resolución de problemas debe ocupar un lugar central en el aprendizaje matemático. Los verdaderos problemas son aquellos que incentivan a los alumnos a buscar

una solución y para los cuales no tienen una respuesta inmediata. Es importante no restringir la resolución de problemas a las aplicaciones de lo aprendido.

Un problema puede ser el mejor estímulo para la elaboración de un concepto, la indagación de un procedimiento, el descubrimiento de relaciones interesantes, por lo tanto han de estar presentes durante todo el proceso de aprendizaje.

En general, las experiencias de aprendizaje deben estar situadas en contextos del mundo real, que contribuyan a dar sentido a lo que niños y niñas están aprendiendo y a lo que ya han aprendido fuera de la escuela. Los contextos organizan y articulan las regularidades de los números, de las operaciones, de las figuras y de los cuerpos geométricos, visualizadas en el curso de la resolución de problemas. Los contextos ayudan a los alumnos a pensar en forma independiente y les permiten arribar a sus propias conclusiones.

La resolución de problemas es una competencia fundamental que los alumnos deben adquirir en la escuela; es necesario prepararlos para la aplicación de conocimientos y habilidades matemáticas aprendidas, en situaciones reales del mundo. A su vez, es indispensable favorecer la construcción de aprendizajes matemáticos significativos anclándolos en situaciones experienciales de los alumnos.

Por otra parte, es importante destacar que los Objetivos y Contenidos aprobados por la Reforma curricular para el subsector de Educación Matemática ha puesto énfasis en aspectos que concuerdan con la temática que se aborda en este texto.

Sintéticamente los podemos expresar como:

- Construcción de conceptos matemáticos y desarrollo de habilidades de resolución de problemas, posibles de utilizar no sólo en situaciones exclusivamente matemáticas, sino también en problemas de la vida cotidiana, en otras áreas de aprendizaje, y en general en situaciones que vive el alumno dentro y fuera de la escuela.
- Desarrollo de habilidades generales de resolución de problemas y de razonamiento para asegurar un uso eficiente de los conocimientos de la vida cotidiana en la interpretación y solución de problemas matemáticos.
- Adquisición de una actitud positiva hacia el aprendizaje matemático y el “hacer matemática”, por parte de los alumnos, y hacia el aprendizaje y enseñanza de la matemática, por parte de los docentes.

La enseñanza de resolución de problemas debe estar enraizada en un poderoso ambiente de aprendizaje que apunte explícitamente al desarrollo de conceptos, actitudes y de habilidades apropiadas que son necesarias para un modelaje realista de situaciones problema y para la interpretación realista de los resultados de sus cálculos aritméticos, como parte de una genuina disposición matemática.

Considerar la enseñanza de la matemática de esta forma asegura que los alumnos le encuentren sentido y significado y muestren interés por aprenderla.

6. ¿Cuál es el rol del profesor en este marco?

Para enseñar matemática necesitamos tener un manejo adecuado de:

- los conocimientos de la disciplina, que nos permitan enseñar sin errores, estableciendo relaciones entre los ejes y dándole sentido y significado a la enseñanza.
- los conocimientos didácticos que nos permitan enseñar de una forma que capte el interés de nuestros alumnos, haciéndonos responsables de sus aprendizajes.

Este se favorece si:

- reflexionamos acerca de nuestras prácticas pedagógicas, de tal forma de enriquecer lo que nos resulta y mejorar nuestras deficiencias.
- la puesta en marcha de alternativas de acción que mejoren la calidad de los aprendizajes matemáticos de nuestros alumnos en el aula.

A continuación se presenta un listado de recomendaciones que nos llevarán a hacer buenas clases de Matemática.

- Enseñe Matemática de tal forma que el alumno le encuentre sentido y significado a lo que aprende.
- Considere los conocimientos previos de sus alumnos, ellos saben mucho más de lo que uno a veces estima, así permitirá que sus aprendizajes sean significativos y se construyan sobre lo que ya saben.
- Contextualice los aprendizajes matemáticos: no inicie una clase con solo un ejercicio en la pizarra, mejor es un problema o situación.
- Use recursos pedagógicos para iniciar el proceso de enseñanza y para reforzar los aprendizajes matemáticos.
- Ambiente su sala con números, formas, gráficos, cintas numeradas, entre otros elementos y úselos como recursos de aprendizaje.
- Seleccione estrategias didácticas, coherentes con la temática y de acuerdo a las características de su curso.
- Explique la relevancia de lo que está enseñando a sus alumnos.
- Establezca conexiones entre un aprendizaje matemático ya enseñado y otro nuevo por enseñar.
- Organice sus clases de tal forma que siempre haya un inicio, un desarrollo y una culminación o sistematización al final de ellas.

- Observe los comportamientos de sus alumnos para saber si están entendiendo o no lo que se les está enseñando.
- Recuerde estimular el pensamiento metacognitivo y crítico en sus alumnos.
- Realice prácticas o reforzamientos entretenidos y variados.
- Considere un adecuado tratamiento de los errores, para que se conviertan en punto de partida de nuevos aprendizajes.
- Considere actividades de aprendizaje colaborativo.

7. Conclusiones y proyecciones

Para concluir este artículo se considera oportuno, en primer lugar, relevar tres axiomas básicos que se consideran pertinentes para que todo profesor sea considerado un buen docente, citados por Larios Osorio (2000):

- Axioma de la didáctica: Es necesario saber lo que se enseña.
- Axioma de la competencia: Es necesario saber más de lo que se enseña.
- Axioma de la profesionalidad: Es necesario estar dispuesto a aprender lo que no se conoce, y que se necesita saber.

El primer axioma nos plantea que un profesor de primer ciclo debe saber, tanto el conocimiento disciplinar de cada uno de los subsectores de enseñanza en los cuales está involucrado, como el cómo enseñar para que los alumnos logren los aprendizajes esperados propuestos en este ciclo, lo mismo acontecería con los profesionales que trabajan en el nivel transición menor y mayor.

El segundo axioma va más allá, el profesor de primer ciclo básico debe saber más allá de la disciplina involucrada en los aprendizajes esperados de este nivel, debe saber lo que se trabaja en quinto y sexto y lo que corresponde al Nivel Transición Mayor.

El tercer axioma nos indica un profesional que está dispuesto a demostrar una apertura a hacer cambios en su práctica pedagógica para mejorar los resultados con sus alumnos, a reconocer que todo no lo sabe y a sentir la necesidad de aprender más.

En segundo lugar, y con el propósito de reconocer que esta forma de enseñar Matemática genera buenos resultados, es necesario traer a colación los resultados publicados en la prensa, en relación a las mediciones SIMCE, además de los recabados en nuestra investigación que nos dicen que, llevando a la práctica estas recomendaciones, se producen avances significativos en el nivel de logro de los aprendizajes matemáticos de los alumnos que participaron en el programa AILEM.

Enseñar matemática respetando los principios enunciados, con sentido y significado, nos asegura aprendizajes relacionados entre sí, logrando la generación de redes conceptuales y la posibilidad de potenciar una forma de pensar que permita desarrollar estrategias para resolver problemas, y así, lograr las bases, para que en los cursos superiores puedan hacer juicios matemáticos.

Cabe ahora entonces continuar desarrollando este enfoque que asegura aprendizajes significativos en los niños de primer ciclo básico.

Bibliografía

- Alonso, Luis** (2000). “¿Cuál es el nivel o dificultad de la enseñanza que se está exigiendo en la aplicación del nuevo sistema educativo?”. *Revista EDUCAR*, 26, pp. 53-74.
- Alvarez, Luis y Soler, Enrique** (2001). “Enseñar para aprender”: Procesos estratégicos. Editorial CCS, Madrid.
- Arancibia, Violeta y otros** (1999). “Psicología de la Educación”, Ediciones Universidad Católica de Chile, Alfa Omega.
- Aylwin, Mariana** (2002). Discurso inaugural Seminario “Red de Asistencia Técnica a Escuelas Críticas” en la Región Metropolitana.
- Ball, D., Lubienski, S. y Newborn, D.** (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teacher’s mathematical thinking. In V. Richardson: *Handbook of Research on Teaching* (pp. 433-456). 4ª Edición. USA: American Educational Research Association.
- Beas, Josefina y otros** (2000). “Enseñar a pensar para aprender mejor”, Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Cantoral, Ricardo, Farfán, María Rosa y otros** (2003). “Desarrollo del Pensamiento Matemático”, Editorial Trilla.
- Castaño, M. J. Diccionario de Matemática.** Grupo Editorial Norma Educativa. Colombia, 1982.
- Coll, C. y otros** (1998). *El constructivismo en el aula*. Barcelona, Graó.
- Contreras, C., Luis; Blanco, Lorenzo J. (Coord.)** (2002). “Aportaciones a la Formación Inicial de Maestros en el Área de Matemática: Una mirada a la práctica docente”. Universidad de Extremadura ex Cáceres.
- Chamorro, María del Carmen (Coord.)** (2003). “Didáctica de las Matemáticas”, Edit. Pearson Educación, Madrid.
- De Corte, E.; Greer, B.; Verschaffel, L.** (1996). Mathematics teaching and learning. In D. Berliner y R. Calfee (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (pp. 491-549).
- De Corte, E.; Verschaffel, L.; Lasure, S.; Borghart, I.; Yoshida, H.** (1997). Real-world knowledge and mathematical problem solving in upper primary school children. In J. Blis, R. Säljö, y P. Light (Eds.), *Learning sites: Social and technological context for learning*. Oxford: Elsevier Science Ltd.
- Díaz-Barriga, Frida y otro** (2002). “Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista”, McGraw-Hill, México.
- Dickson, L. y otros** (1991). *El aprendizaje de las matemáticas*. Editorial Labor, S.A. Madrid, España.
- Flórez Ochoa, Rafael** (1999). “Evaluación pedagógica y cognición”, Editorial McGraw-Hill. Colombia.
- Fly Jones, Beau y otros** (1987). “Estrategias para enseñar a aprender: un enfoque cognitivo para todas las áreas y niveles”, Editorial AIQUE, Argentina
- Furth, Wachs** (1978). “La teoría de Piaget en el aula”, Editorial Kapelus, Buenos Aires.

- Gadino, Alfredo** (2001). "Gestionar el conocimiento", Ediciones Homo Sapiens, Argentina.
- Gómez, Joan** (2002). "De la enseñanza al aprendizaje de las matemáticas", Editorial Paidós, Buenos Aires, Argentina.
- Hernández, F. y Sancho, J. M.** (1994). Para enseñar no basta con saber la asignatura. Barcelona: Paidós.
- Hidalgo, C., Abarca, N.** (1992). Comunicación interpersonal. Santiago: PUC.
- Joyce, Bruce; Weil, Marsha con Calhoun, Emily** (2002). "Modelos de Enseñanza". Editorial Gedisa. S.A. Barcelona, España.
- Luengo, Miguel Ángel** (2001). "Formación Didáctica para Profesores de Matemáticas". Editorial CCS, Alcalá, Madrid.
- Ma L.** (1999). Knowing and Teaching Elementary mathematic, Lorens Eribaun.
- Malajovich, Ana (compiladora)** (2000). "Recorridos didácticos en la Educación Inicial" Editorial Paidós. Argentina.
- Medina Rivilla, Antonio; Salvador Mat, Francisco** (2002). "Didáctica General", Editorial Pearson Educación, Madrid.
- Montero, L.B.** (2001). "La construcción del conocimiento profesional docente". Homo Sapiens Argentina
- Moreira, M.A.** (2000). Aprendizaje significativo: teoría y práctica. Madrid: Aprendizajes Visor.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)** (2002). "Principles and Standards for Teaching Mathematics".
- National Research Council** (2001). "How People learn Mathematics. Brain, Mind, Experience & School. National Academy Press. Washington D.C.
- Panizza, Mabel (comp.), Bartolomé, Olga; Broitman, Claudia y otros** (2003). "Enseñar matemática en el Nivel Inicial y el primer ciclo de la EGB". Editorial Paidós, Buenos Aires.
- Quesada, Rocío** (2001). "Cómo planear la enseñanza estratégica". Editorial Limusa, Noriega Editores, México.
- Resnick, L.B.** (1989). Defining, Assessing, and Teaching Number Sense. In J.T. Sowder & B.P. Schappelle (Eds.). Establishing foundations for research on number sense and related topics. Report of a conference (pp. 35-39) San Diego. State University Centre Research in Mathematics and Science Education.
- Riveros, M; Zanocco, P. y otros** (2002). Resolver problemas de Matemática: Una tarea de profesores y alumnos. Ediciones PUC. Santiago, Chile.
- Rodríguez Neira, T.** (1999). Teorías y modelos de enseñanza. Posibilidades y límites. Lleida: Milenio.
- Saiz, Irma Elena y otros** (2004). "Enseñar Matemática: números, formas, cantidades y juegos", Ediciones Novedades Educativas, Buenos Aires, Argentina.
- Zanocco, P. y otros**, artículos PROYECTO FONDECYT N° 10 20/866 "Generación de un ambiente potente de aprendizaje para el logro de efectos positivos en estrategias de enseñanza del sentido del número: un modelo de capacitación de docentes implementado con recursos multimediales y otros medios".