

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE TAMAULIPAS – UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE TAMAULIPAS

SUBSECRETARIA DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR Y SUPERIOR

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIO

UNIDAD UPN 281 – CIUDAD VICTORIA

UNIDAD ACADÉMICA MULTIDISCIPLINARIA DE EDUCACIÓN , CIENCIAS Y
HUMANIDADES

Línea temática 1

Los sujetos de la educación.

- **Los conceptos matemáticos en la educación básica.**

Raúl Marín Aguilar,

Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 281

(imaia2011@hotmail.com)

Evelia Reséndiz Balderas,

Universidad Autónoma de Tamaulipas, UAMCEH

(erbalderas@uat.edu.mx)

Itzel Marín Gámez

Secretaría de Educación de Tamaulipas, 87ª Zona de Preescolar

(itzelmarin_18@hotmail.com)

Juana María de los Lagos Rivera

Resumen

La formación del pensamiento matemático, como el resto de las áreas del conocimiento inicia su formalización en la educación básica, por lo que se considera que este nivel educativo es el escenario más propicio para identificar las características fuente tanto en docentes como en alumnos.

El desarrollo de la investigación que aquí se reporta se inició con un cuestionario para docentes de primaria y de secundaria donde se les solicitaba que indicaran los contenidos que, desde su opinión, serían objeto de estudio en el desarrollo de un taller.

El instrumento fue contestado por 435 docentes de 3º, 4º, 5º y 6º de primaria y 54 de secundaria, una vez identificado el tema predominante, se realizaron talleres breves en 13 escuelas primarias.

En el siguiente período escolar se elaboró un cuaderno de 19 ejercicios de matemáticas para alumnos de 5º de primaria (α de Cronbach = .56, kmo = .72) y de 21 ejercicios para los alumnos de 6º año (α de Cronbach = .66, kmo = .79). Posteriormente se realizó un taller de 30 sesiones para los alumnos de 5º y de 35 para los de 6º. Cada sesión fue de 90 minutos. Se dieron pláticas en ocho escuelas primarias a padres de familia y un taller de geometría plana de 10 horas para maestros de 4º, 5º y 6º año.

Palabras clave: pensamiento matemático, conceptos matemáticos, significantes matemáticos

INTRODUCCIÓN

La Secretaría de Educación Pública ha diseñado como visión para el año 2025: “México cuenta con un sistema educativo amplio, articulado y diversificado, que

ofrece educación para el desarrollo humano integral de su población. El sistema es reconocido nacional e internacionalmente por su calidad y constituye el eje fundamental del desarrollo cultural, científico, tecnológico, económico y social de la nación” (PND 2013 -2018) .

En los momentos actuales, en el escenario social se aprecia una búsqueda encaminada a la integración de las instituciones que trabajan para que la formación de las acciones educativas sea significativa para las familias y las comunidades donde se encuentran los centros escolares; aunque en primer plano se ubica al desarrollo del alumno.

Dos son los focos de referencia de las actividades que se diseñan para propiciar los aprendizajes; uno es el alumno, por ser la población objetivo de los programas escolares, el otro foco de referencia es el maestro cuya misión es la de adaptar a las características de los alumnos, la visión de desarrollo señalada en los planes y programas de estudio. Las modificaciones que se han hecho a los planes y programas de estudio de la educación básica mexicana en las décadas recientes han hecho patente la necesidad de que se analicen los perfiles deseables de los docentes que atienden a cada uno de los niveles escolares que conforman al sistema educativo mexicano.

Las tendencias actuales sobre el incremento de la eficiencia, la calidad y la pertinencia de los servicios educativos de la escolaridad conciben a la educación como el proceso de interacción de padres de familia, alumnos, docentes y directivos como los grupos que tienen una presencia y relevancia significativa.

DESARROLLO

Una de las acciones sustantivas de la Unidad UPN 281 es la de desarrollar investigaciones educativas para generar nuevos conocimientos, estrategias y modelos pedagógicos que contribuyan a la comprensión de la realidad educativa y a su transformación.

La educación básica ha sido históricamente el nivel escolar que ha ocupado, y ocupa el lugar central en las discusiones sobre los distintos componentes, actores, expectativas, indicadores y políticas de desarrollo que la explican, o que pueden ser motivo de intervención.

Los profesores dentro de su formación el papel del maestro es: ser un guía del aprendizaje, facilitador de las herramientas de aprendizaje, es innovador, estimula las tres esferas del desarrollo del niño (cognitiva, emocional y psicomotriz) no lo sabe todo pero se prepara. impulsa la autonomía e iniciativa de los alumnos.

En este documento se presentan los resultados de dos tipos de actividades dentro del marco de desarrollo del proyecto: La formación del pensamiento matemático: factores, experiencias y reflexiones.

Uno de ellos es la síntesis de los documentos que contienen las directrices del desarrollo infantil y del pensamiento matemático.

El otro es la mención de los conceptos matemáticos que se atendieron en un taller de matemáticas para docentes y otro para alumnos de 5º y 6º grado de primaria

Es necesario destacar que los maestros son parte fundamental en el procedimiento de enseñanza aprendizaje de los alumnos, cuando el conocimiento debe ser transmitido es necesario recordar que el maestro cuando está suficientemente preparado en su tema, ese lazo de conocimientos es más fácil llegar a su destino.

Por lo tanto sabemos que dentro de la enseñanza y el uso de las estrategias de los profesores hay situaciones que se pueden mejorar en los procesos y la comprensión de estos temas, por ello nuestro interés estriba en analizar cuáles son los procesos que promueven la formación del pensamiento matemático en la educación básica..

El docente debe contar con las habilidades para propiciar en los alumnos el planteamiento de preguntas, la utilización de procedimientos propios para resolver problemas, adquirir herramientas y conocimientos matemáticos socialmente establecidos, formular conjeturas, validar y estimar sus resultados, así como comunicar e interpretar sus procedimientos de resolución.

La enseñanza es un trabajo difícil que permite la formación integral de los alumnos, los profesores y profesoras son los encargados de esta compleja tarea.

La formación de los docentes es un tema complejo, porque el profesor debe tener una amplia formación que le permita insertarse a la vida de la docencia, es considerada como preparación adecuada y permanente de las personas que se dedican o van a dedicarse a la enseñanza y que les permite desarrollar su actividad profesional como

profesores y profesoras. De igual manera, la práctica docente empleada, es otro motivo de indagación, para examinar el proceso de enseñanza que se efectúa.

Estas apreciaciones son los ejes principales de este trabajo de fortalecimiento académico de los docentes de educación primaria, que la Unidad 281 de la Universidad Pedagógica Nacional está desarrollando de manera conjunta con los docentes que trabajan en el sistema de educación básica en el Estado de Tamaulipas; un proceso que se inició en Ciudad Victoria en 2011.

El objetivo de la investigación, de la que forman parte las actividades que se reportan en este documento, es el de intercambiar los significantes de los conceptos matemáticos de la educación básica

En el plano estatal, el gobierno del estado de Tamaulipas dentro del Programa Estatal de Educación 2011 – 2016, indica las metas que se pretenden alcanzar en ese período. Las siguientes son las que se consideran que tienen una mayor correspondencia con el desarrollo que promueve la educación básica:

1. Transformar el sistema educativo para lograr la formación de ciudadanos con competencias y conocimientos para la vida y el desarrollo de la entidad, mediante el establecimiento de una nueva política educativa centrada en el aprendizaje, el fortalecimiento de la práctica docente, una coordinación eficiente y la cultura de la evaluación.
2. Ampliar las oportunidades y servicios educativos con una visión vinculada al desarrollo humano, social y económico.

3. Fortalecer a la escuela como espacio de colaboración y compromiso para la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje.
4. Capacitar a los profesores de escuelas que se encuentran en condiciones de vulnerabilidad por los bajos niveles de alcance obtenidos en la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares, ENLACE

Brown y Borko (1992) describen la experiencia de formación de profesores en la que se pudieron documentar cambios de creencias con respecto a las matemáticas.

Shulman (1986a) afirma que, además del conocimiento de la materia y del psicopedagógico general, los profesores desarrollan un conocimiento específico sobre la forma de enseñar su materia, que denominan *conocimiento didáctico del contenido*, de ahí que sean los mediadores que transforman la materia en representaciones comprensibles para los alumnos.

Él considera siete componentes en los conocimientos de los profesores: de la materia, didáctico del contenido, de otros contenidos, del currículo, de los alumnos, de los fines educativos y pedagógico general (Wilson, Shulman y Richert, 1987).

Gossman (1990) y Marcelo (1993) indican que el conocimiento de los profesores tiene cuatro categorías básicas: el del contenido, que incluye el sustantivo y el sintáctico; el pedagógico general, relativo a los aspectos referentes a los alumnos y al aprendizaje, a la gestión de la clase, al currículo y a la enseñanza; el didáctico del contenido, asociado con las concepciones de los profesores, cómo aprenden los alumnos, el manejo curricular y dominio de las estrategias de enseñanza del contenido, mientras que el del contexto incluye los aspectos concretos de los alumnos, la escuela y la comunidad en que se inserta.

Doyle y Carter (1984) han subrayado también que en la socialización del profesor influye de manera importante el papel de los alumnos.

La matemática como objeto de estudio

Martínez C., (2000) menciona que la asignatura de matemáticas es parte de un proceso educativo y que es constantemente utilizada en la vida cotidiana. El nivel de Aprendizaje del alumno, es factor de interés, por ser elemento de análisis del educador con relación al significado y utilidad del contenido fuera del entorno institucional.

Otra de las características docentes es que un profesor requiere principalmente un conocimiento sólido de las matemáticas y de las técnicas pedagógicas para inducir un conocimiento reflexivo y analítico en el proceso de aprendizaje de sus estudiantes.

Estas apreciaciones son los ejes principales de este trabajo de fortalecimiento académico de los docentes de educación primaria, que la Unidad 281 de la Universidad Pedagógica Nacional está desarrollando de manera conjunta con los docentes que trabajan en el sistema de educación básica en el Estado de Tamaulipas; un proceso que se inició en Ciudad Victoria en 2011.

El problema de conseguir que el aprendizaje sea significativo, es decir, que tenga sentido, ya lo habían advertido hacia mucho tiempo algunos profesores de matemáticas. Algunos educadores han estado señalando los inconvenientes de utilizar los ejercicios y la práctica como principales técnicas de enseñanza.

El objetivo de la investigación, de la que forman parte las actividades que se reportan en este documento, es el de intercambiar los significantes de los conceptos matemáticos de la educación básica.

Una de las principales referencias de esta propuesta es la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB), documento en el que se afirma que la escuela primaria favorece el desarrollo de competencias, el logro de los estándares curriculares y de los aprendizajes esperados

Los estándares curriculares son descriptores de logro y definen aquello que los alumnos demostrarán al concluir un periodo escolar; sintetizan los aprendizajes esperados que, en los programas de educación primaria y secundaria, se organizan por asignatura-grado-bloque, y en educación preescolar por campo formativo-aspecto.

Las competencias, los estándares curriculares y los aprendizajes esperados proveerán a los estudiantes de las herramientas necesarias para la aplicación eficiente de todas las formas de conocimientos adquiridos, con la intención de que respondan a las demandas actuales y en diferentes contextos.

Actividades.-

Inicialmente se analizó el mapa curricular de los contenidos contemplados para la educación básica y enseguida se elaboró un cuestionario para docentes de primaria y uno para docentes de escuelas secundarias. Las respuestas de los docentes de primaria se muestran en la tabla 1.

Tabla 1.- Elección de los temas para desarrollar talleres de matemáticas en las escuelas primarias.

| | Temas | 3o | 4o | 5o | 6o | Total |
|---------------------------|-----------------------------------|----|----|----|----|-------|
| 1. Números naturales | 1.1 Sistema de numeración decimal | 18 | 19 | 26 | 15 | 78 |
| | 1.2 Problemas aditivos | 5 | 8 | 1 | 0 | 14 |
| | 1.3 Problemas multiplicativos | 29 | 18 | 10 | 2 | 59 |
| | 1.4 Algoritmo de las operaciones | 20 | 20 | 16 | 15 | 71 |
| 2. Números fraccionarios | 2.1 Noción | 6 | 9 | 5 | 6 | 26 |
| | 2.2 Orden y equivalencia | 31 | 44 | 38 | 39 | 152 |
| | 2.3 Suma y resta | 15 | 10 | 14 | 15 | 54 |
| | 2.4 Significados | 5 | 5 | 4 | 4 | 18 |
| 3. Números decimales | 3.1 Lectura, escritura | 17 | 11 | 10 | 2 | 40 |
| | 3.2 Comparación y orden | 18 | 16 | 17 | 23 | 74 |
| | 3.3 Operaciones | 5 | 12 | 7 | 5 | 29 |
| | 3.4 Algoritmos | 6 | 9 | 9 | 6 | 30 |
| 4. Variación proporcional | 4.1 Proporcional directa | 3 | 6 | 11 | 11 | 31 |
| | 4.2 Porcentaje | 8 | 11 | 14 | 17 | 50 |
| 5. Ubicación espacial | 5.1 Planos, mapas y croquis | 18 | 12 | 9 | 10 | 49 |
| | 5.2 Plano cartesiano | 3 | 1 | 0 | 2 | 6 |

| | | | | | | |
|----------------------------------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| 6. Figuras planas | 6.1 Escala | 4 | 11 | 12 | 15 | 42 |
| | 6.2 Clasificación | 6 | 2 | 3 | 5 | 16 |
| | 6.3 Construcción | 8 | 4 | 7 | 9 | 28 |
| 7. Sólidos | 7. Sólidos | 4 | 3 | 1 | 1 | 9 |
| 8. Medición y cálculo geométrico | 8.1 Longitudes | 6 | 6 | 1 | 4 | 17 |
| | 8.2 Superficies | 3 | 5 | 5 | 10 | 23 |
| | 8.3 Volumen | 11 | 11 | 13 | 18 | 53 |
| | 8.4 SMD | 2 | 5 | 4 | 6 | 17 |
| 9. Manejo de la Información | 9.1 Lectura e interpretación | 11 | 14 | 10 | 9 | 44 |
| | 9.2 Análisis | 7 | 4 | 6 | 3 | 20 |
| | 9.3 Medidas de tendencia central | 1 | 3 | 8 | 2 | 14 |
| 10. Experimentos | 10.1 Espacio muestral | 2 | 1 | 4 | 5 | 12 |
| | 10.2 Estimación de probabilidades | 1 | 4 | 2 | 8 | 15 |
| | 10.3. Comparación de probabilidades | 1 | 2 | 3 | 2 | 8 |
| | Total | 274 | 286 | 270 | 269 | 1099 |

Posteriormente se elaboró un cuaderno de 19 ejercicios para alumnos de 5º grado y uno de 21 ejercicios para alumnos de 6º grado.

Se invitó a un taller de matemáticas a los que hubiesen obtenido las puntuaciones más altas.

Con los alumnos se analizaron los significantes de los siguientes conceptos matemáticos:

1. Lectura de mapas.
2. Equivalencias: fracciones-decimales-porcentaje.
3. Relación de orden: decimales, fracciones.
4. Valor posicional.
5. Lectura y escritura de números.
6. Proporciones directas.
7. Escalas.
8. Las actividades se desarrollaron en instalaciones de la Unidad UPN 281 en Cd. Victoria, Tamaulipas, en un espacio del Sector 22 y en un aula del turno vespertino de una escuela primaria, los alumnos asistieron a las sesiones en el turno complementario al que asistían a su escuela.
9. De enero a mayo del 2012 se visitaron 14 escuelas primarias donde se trabajó un taller al personal docente de acuerdo a las respuestas señaladas en la tabla 1; y en dos de ellas asistieron los padres de familia.
10. Las sesiones tuvieron una duración de 30 horas para los 25 alumnos de 5º grado y de 40 horas para los 35 niños de 6º grado.
11. Para los docentes se diseñó un taller de geometría plana el que se desarrolló los días 19, 20, 21, 26, 27 y 28 de junio de 2013, con una duración de 20 horas y al que asistieron docentes de 4º, 5º y 6º grado.

Comentarios

- El desarrollo del lenguaje matemático es un área de oportunidad para el desarrollo de estudios sistemáticos que muestren las interrelaciones conceptuales y académicas.
- Las características del lenguaje matemático requieren de un trabajo colaborativo entre los diversos participantes en el trabajo académico.
- Es necesario el establecer las posibilidades de asociar los significantes matemáticos.
- Probablemente la dificultad que se atribuye a los números fraccionarios (rationales) esté asociada a su tardía formalización.
- Es necesario buscar información para diseñar un estudio de seguimiento sobre las actividades realizadas para conocer el impacto tanto en docentes como en alumnos.

REFERENCIAS DOCUMENTALES

Abagnano, Nicola. (1987). *Diccionario de Filosofía*. 6ª Reimpresión. México: Fondo de Cultura Económica.

Alatorre, S., Bengoechea, N., y López, L., Propósitos t contenidos de la enseñanza de las matemáticas en el nivel de educación primaria en México. (s/año)
<http://miayudante.upn.mx/docint/DI0007.pdf>

Cantoral, Ricardo. (2000). *Desarrollo del pensamiento matemático*. Preedición. México: Trillas.

Dienes, Z. P. (1976). *La geometría a través de las transformaciones. 1.-topología/geometría proyectiva y afín*. Barcelona: Editorial Teide.

Dienes, Z. P. (1976). *La geometría a través de las transformaciones. 2.- geometría euclidiana*. Barcelona: Editorial Teide.

Dienes, Z. P. (1976). *La geometría a través de las transformaciones. 3.- grupos y coordenadas*. Barcelona: Editorial Teide.

Friz M.; Sanhueza S.; Sánchez A., CONOCIMIENTO QUE POSEEN LOS ESTUDIANTES DE PEDAGOGIA EN DIFICULTADES DE APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS, Estudios

Pedagógicos, vol. XXXV, núm. 1, 2009, pp. 47-62 Universidad Austral de Chile Valdivia, Chile, de <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=173514138003>

Garduño. R. (2004). Cuaderno de Autoevaluación de competencias docentes. Subsecretaría de Servicios Educativos. México D.F

Plan Nacional de Desarrollo. Gobierno de la República <http://pnd.gob.mx/> Recuperado el 29 de junio de 2013

Miranda J., Estudios Pedagógicos, vol. XXXI, núm. 1, 2005, pp. 63-78, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=173514128004>

Perrenoud, Ph.(2004) Diez nuevas competencias para enseñar. Barcelona: Graó, Recuperado el 10 de septiembre, 2008 de

http://dgfcms.sep.gob.mx:7037/PriorityRetEdB/Materiales/MatApo0809/docs/Ambito1_All/10_nuevas_competencias_8_9_10.pdf

Sánchez, M., Uso crítico de los índices y modelos matemáticos gubernamentales en el desarrollo de profesores en servicio, Educación Matemática, vol. 21, núm. 3, diciembre, 2009, pp. 163-172, Santillana, Distrito Federal, México., <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=40516671007>

Secretaría de Educación Pública. *Planes de estudio 2011*. México. SEP.

Universidad Pedagógica Nacional. (1993). *Proyecto Académico*. México. UPN.

Villamizar Valencia, Saúl PROPUESTA PARA LA ACTUALIZACIÓN PERMANENTE EN MATEMÁTICA DE LOS DOCENTES DE LA I Y II ETAPA EN EDUCACIÓN BÁSICA., 2003, http://servidor-opsu.tach.ula.ve/ascen_acro/villamizar/titular/saul.pdf

Wentworth, Jorge y Smith, David Eugenio. (1990). *Geometría plana y del espacio*. México: Editorial Porrúa.

Zapata, M.; Blanco, L.; Conteraras, L., Los estudiantes para profesores y sus concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje, Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, vol. 12, núm. 4, diciembre, 2009, pp. 109-122, Asociación Universitaria de Formación del Profesorado, España <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=21701494>