
EL MAESTRO DE EDUCACIÓN PRIMARIA EN LA CONSTRUCCIÓN DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS

JOSÉ LUIS CASTRO DÁVILA

RESUMEN:

Aquí se expresan los elementos teóricos, contextuales y metodológicos de la planeación que se llevo a cabo para realizar la investigación "El maestro de Educación Primaria en la Construcción de Conceptos Matemáticos" y los resultados obtenidos al respecto. Esta investigación fue desarrollada con alumnos que cursaron las materias de matemáticas de la licenciatura en educación plan 1992 de UPN. La ponencia se compone de una introducción en donde se describe en general los componentes de la investigación e informe final, de un apartado correspondientes a los antecedentes, en éste se describe las opiniones, comentarios y los fracasos que el maestro ha tenido cuando se enfrenta al estudio y enseñanza de las matemáticas, estos aspectos son las premisas y motivos que se tomaron en cuenta para la realización de la investigación, en un siguiente apartado se presenta las interrogantes en relación al por qué el maestro tiene dificultad para conceptualizar, enseñar y transferir las matemáticas, mas adelante se describen los objetivos en los que se centra el por qué en el maestro de primaria se presenta el problema, en las siguientes secciones se presenta la teoría del cómo el docente debe construir los conceptos y también cómo éste delimita cada uno de los conceptos matemáticos a un muy nutrido campo de pensamiento, para esto la teoría constructivista de Jean Piaget y Lev Semenovich Vigotsky. Por último se presentan algunos resultados y causas que dan respuesta al conjunto de interrogantes planteadas y el alcance de los objetivos.

PALABRAS CLAVE: construcción de conceptos, conocimientos matemáticos.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación surgió a partir de comentarios realizados por los maestros-estudiantes de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN), Unidad 241 sobre la necesidad de conocer más acerca de las matemáticas, pues consideran que no entienden los conceptos de esta área e inclusive afirman que por esta

razón algunos temas de matemáticas que tienen que enseñar a sus alumnos son evitados por ellos. Es decir, no los imparten por no conocerlos. Otra manifestación de la dificultad que para algunas personas implica el conocimiento de las matemáticas, son los comentarios de estudiantes de otros niveles avanzados, tales como de bachillerato, licenciatura y algunos de maestría que indican una apatía y “terror” por los contenidos matemáticos, comentan, que al realizar una investigación de corte cuantitativo mejor cambio de metodología por que no puedo con las matemáticas. Un común denominador, es que durante toda su práctica de estudio y docencia no han entendido las matemáticas ni él para qué le sirvan. Es decir, dicen los maestros-alumnos, y otros, que las matemáticas son su “coco”. Además un alto porcentaje, según diagnóstico opina que tuvo maestros que no le enseñaron adecuadamente matemáticas en algún momento de su formación.

En consecuencia, nace una problemática a investigar de manera descriptiva y analítica: conocer el nivel conceptual y el desempeño o transferencia de los conocimientos acerca de algunos contenidos matemáticos que posee el docente de Educación Primaria de acuerdo al plan y programa de este nivel y la relación de éstos con otros niveles superiores (secundaria, bachiller, etc.). Además la proporción en que es capaz de construir nuevos conocimientos matemáticos a partir de los que ya tiene construidos, aplicarlos a su cotidianidad y, saber como consecuencia, si realiza la transferencia de estos conocimientos a sus alumnos y con base en éstos resultados buscar estrategias para que el profesor del nivel primaria elabore instrumentos metodológicos para saber si su alumno construye su propio conocimiento matemático y lo aplique en su vida cotidiana.

Para descubrir lo expresado anteriormente se analizaron los planes y programas de Educación Primaria, con la finalidad de conocer qué contenidos matemáticos se deben enseñar y construir en este nivel, en lo referido al área de matemáticas y con los que fue formado el maestro activo del nivel primaria. En el caso de la formación de Normal Básica se analizaron los planes y programas 1975, 1975 reestructurado y el de 1984, ya que se supone que el maestro formado con

planes anteriores ya no se encuentra en servicio o está en la recta final de su quehacer docente, además, en el momento de la planeación de la investigación no existían maestros-estudiantes inscritos en la unidad de UPN 241, con formación antes de 1975. También se analizaron los programas de bachillerato, por encontrarse inscritos en la UPN, y se encontró que en este nivel existen varios, por lo menos diez, por citar algunos, estos tienen diferencias importantes en cuanto a los contenidos matemáticos: el de la UASLP, Colegio de Bachilleres, CeBeTis, CEBATA's, etc. Se estudió el quehacer docente en cuanto al desempeño de la enseñanza de los contenidos de matemáticas y cómo se forman en el docente y en el niño los conceptos matemáticos. Para tal finalidad analicé, como fundamento teórico la formación de conceptos. Entre los autores revisados para fundamentar teóricamente lo anterior, sobresalen: Jean Piaget, César Salvador Coll, entre otros y, básicamente, la teoría de Lev Semenovich Vigotsky.

A la par de lo anterior se revisó la reestructuración y creación de la Licenciatura en Educación 1994 (LE'94) de la UPN, con la finalidad de conocer la función y el papel que juega ésta en la enseñanza así como en la construcción de los contenidos matemáticos como un marco contextual, se analizó la situación, el sinnúmero de actividades que realiza del maestro en servicio y la relación del contexto social con la enseñanza de las matemáticas desde la perspectiva teórica de Lev Semenovich Vigotsky.

La investigación de campo se realizó con una muestra representativa con una confianza del 90%, una probabilidad de éxito del 80%, de fracaso un 20% y un error del 10%, extraída de una población finita (maestros-alumnos inscritos en la Universidad Pedagógica Nacional durante el período 2005- 2006) y con un modelo estadístico y matemático reconocido y probado; $n_0 = Z^2pq/e^2$ y $n = Nn_0/n_0 + (N - 1)$, resultando una muestra de 26 sujetos a investigar. A esta muestra se le aplicaron dos instrumentos de investigación para la recolección de datos: cuestionario y entrevista, con la finalidad de recaudar mejor validez de los datos y evitar algún sesgo.

Además de lo dicho antes, también se analiza cada uno de los resultados que generó el cuestionario, apoyando éstos con los resultados encontrados en la entrevista.

Se llegó a determinar (rechazar la hipótesis de investigación) por medio de la estadística inferencial y la distribución normal con un grado de significancia del 10% (nivel de confianza del 90%) que “un alto porcentaje de maestros-alumnos (82.32%) del nivel primaria, desconocen los conceptos de los contenidos matemáticos y en consecuencia existe un alto rango de probabilidad de que presenten problemas para realizar la construcción de los contenidos de esta área y los derivados de éstos, así como la aplicación y transferencia[@], de las mismas”, con una probabilidad máxima de 10% de que esta afirmación sea falsa.

Por último, en la investigación presente se llegó a que el maestro de Educación Primaria:

- Debe conocer los conceptos de cada uno de los contenidos de matemáticas de todo su nivel laboral y de otros niveles, por lo menos el de secundaria.
- Para que desarrolle la habilidad y creatividad en la construcción de la matemática, ésta debe surgir de una necesidad social, así como para que realice la transferencia de los mismos a sus alumnos (Vigotsky).
- Para que el profesor de nivel primaria conceptualice la enseñanza y la construcción de las matemáticas, debe partir de un nivel concreto hacia un proceso de abstracción y social basándose (Piaget) en una serie de diferentes caminos (técnicas didácticas).
- El profesor de educación primaria por lo regular no se cambia de grado durante varios periodos (cada uno de un año) de tiempo.
- Al profesor de educación primaria se le designa una variedad de actividades que van desde lo político, administración, de correos, etc.

[@] Transferencia sólo en el sentido limitado a la trasmisión de los conceptos de matemáticas.

Estas son causantes de que se presente la problemática con frecuencia en el profesor de educación primaria.

- Afirma el maestro que los cursos de actualización no obedecen al contexto en donde él se desempeña.

ANTECEDENTES

Muchos maestros aseguran que carecen de elementos (contenidos matemáticos) para enseñar matemáticas, afirman que se les dificulta mucho enseñarla porque desconocen los contenidos y la profundidad de éstos, principalmente temas como: concepto de número, fracciones o números racionales, división y variación proporcional. Paradójicamente el maestro del nivel primaria dedica grandes espacios a la enseñanza de estos contenidos. Afirma al respecto que él desconoce todos los procedimientos para construir el conocimiento matemático, así como los contenidos matemáticos, por lo tanto no le es fácil contribuir en la construcción de un significado favorable de las matemáticas para él y tampoco le es fácil realizar la transferencia de los contenidos de matemáticas al niño.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

- ¿El profesor del nivel primaria está y fue preparado para impartir matemáticas en este nivel?
- ¿Qué preparación de matemáticas tiene el maestro del nivel primaria?
- ¿Todos los contenidos de matemáticas del nivel primaria son conocidos por el maestro?
- Si el docente de nivel primaria conoce los contenidos matemáticos, ¿conocerá en dónde, cuándo y cómo se usan (aplicaciones)?
- ¿El maestro conoce otros contenidos de matemáticas de niveles superiores, con la finalidad de poder canalizar a los alumnos a estos niveles?

-
- ¿El Profesor de educación primaria realiza significativamente la transferencia de los contenidos matemáticos a sus alumnos?

Si el docente de educación primaria desconoce los contenidos de matemáticas, aplicaciones de éstas en el medio social y matemáticas de otros niveles educativos:

- ¿Será necesario establecer cursos de actualización, diplomado, especialidad o hasta posgrado en el área específica y en el campo del conocimiento de las matemáticas, donde el docente de primaria adquiera los elementos mencionados anteriormente y requeridos para su quehacer como educador?

De lo anterior se desprende el siguiente problema:

¿Cuál es el nivel de conocimientos matemáticos que posee el docente de educación primaria y en qué proporción es capaz de aplicarlo en su cotidianidad, para, en consecuencia, buscar que el alumno construya su propio conocimiento matemático?

Por medio de encuesta y entrevista aplicadas a estudiantes-maestros activos de educación primaria, en la Universidad Pedagógica Nacional, Unidad 241, durante el periodo 2005-2006 se determinó el índice de conocimientos que estos maestros poseen del área de matemáticas, así como con qué profundidad son tratadas éstas y cuánto las aplica a su entorno, con la finalidad de proponer cómo mejorar la calidad de educación de la matemática. Esta problemática se abordará desde la teoría del constructivismo según Lev S. Vigotsky.

OBJETIVOS

- Se desea saber qué conoce y desconoce de matemáticas el profesor de educación primaria para contribuir en el mejoramiento educativo del nivel de educación primaria principalmente.

-
- Verificar qué tanto construye el docente de educación primaria las matemáticas, de acuerdo a los ejes temáticos de los planes y programas vigentes.
 - Esta investigación se realiza con la finalidad de conocer los elementos que considera el maestro del nivel primaria en su quehacer dentro de las matemáticas y tratar de aportar complementos que se integren a su práctica educativa, en cuanto a los contenidos matemáticos y, en lo particular, conocer el comportamiento del docente más de cerca, respecto a esta área.

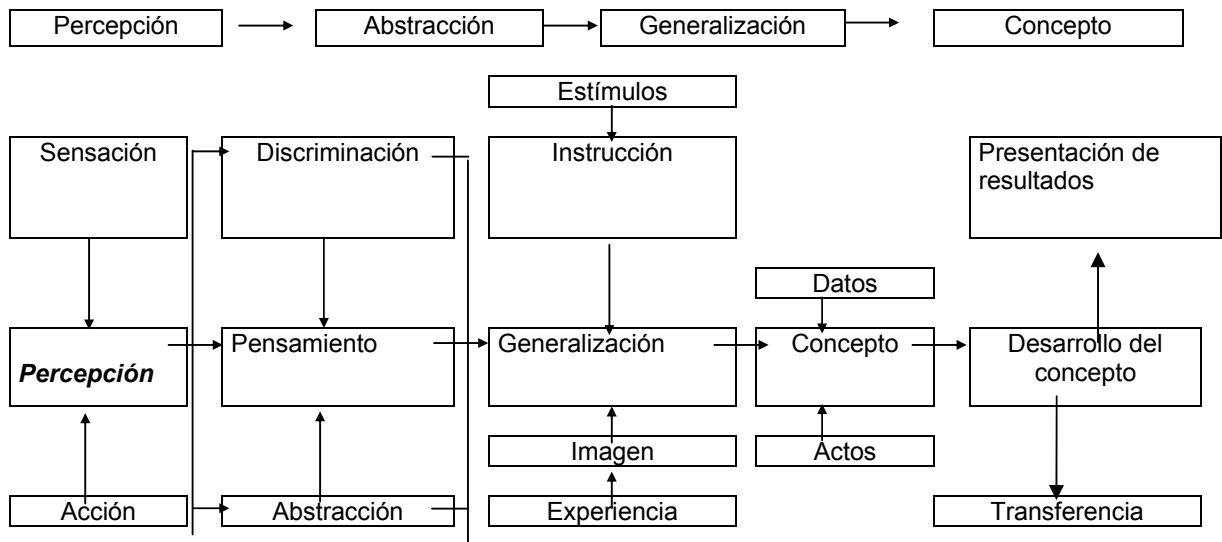
Los elementos que están implícitos en este objetivo son, respecto al maestro del nivel primaria:

- Conocimientos conceptuales de los contenidos matemáticos.
- Capacidad de construir la matemática.
- Aplicabilidad de las matemáticas en algún problema de la cotidianidad.
- Profundidad con la que es tratada la matemática.

FORMACIÓN DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS

Un concepto es una abstracción y una generalización en donde están conectados las sensaciones, percepciones, experiencias, pensamiento, imitaciones, motivación y actos. En consecuencia, el sujeto puede llegar al mismo concepto por distintos caminos.

En el proceso de la abstracción, hacia la formulación de un concepto, el sujeto realiza discriminaciones o diferencias de elementos, componentes o propiedades de los fenómenos u objetos que se encuentran frente a él; al mismo tiempo realiza cualidades comunes, de esto parte a la generalización y de allí al concepto:



EL CONSTRUCTIVISMO DE VIGOSKY

“El hombre como creador de la cultura constituye el contenido total de la educación y sólo en tal relación es como la educación se convierte en formadora del hombre. El concepto del hombre depende del concepto de la cultura y su unidad creadora constituye el concepto de la educación. El hombre no está hecho sino se está haciendo, es un proyecto de posibles dimensiones culturales. La Historia de la educación es la historia de la renovación humana en el progreso de la cultura”. (Fausto Terrazas Sánchez. Filosofía de la Educación).

Hasta el momento se ha revisado una serie de teorías desde la postura del constructivismo, que es el enfoque de la investigación presente. Dentro de las teorías revisadas están las de Baquero, Castorina, Carretero, Lenzi, Camilloni, Litwin, Aebli, Piaget, Coll y Vigotsky. Todos ellos tienen una postura muy particular de lo que significa el constructivismo en la educación, particularmente en la enseñanza y aprendizaje de los conceptos matemáticos, pero lo que interesa no es conocer el significado del constructivismo sino el cambio significativo en los conceptos matemáticos.

De todas las teorías analizadas, la que se toma como sustento de este trabajo es la teoría que presenta Lev S. Vigotsky. Este autor considera en su teoría diferentes etapas de cómo se forma un concepto en el ser humano o cómo

desarrolla un concepto el sujeto, y algunas de estas etapas se centran en el infante y otras en el adulto. En sus teorías, Vigotsky afirma que la formación de conceptos en el niño y en el adulto es de la misma manera, pero con algunas diferencias de procedimiento.

HIPÓTESIS

Alrededor de un 70% de los maestros de educación primaria, estudiantes de la LE'94 de UPN unidad 241, presentan dificultades respecto al conocimiento de contenidos matemáticos, su conceptualización y construcción, así como su aplicación, profundización con que se desarrollan y transmiten las matemáticas. Variables: conocimiento, conceptualización, aplicación, profundización y transferencia de contenidos.

CONCLUSIONES

Las preguntas que no aparecen en la tabla se refieren a preguntas muy genéricas o datos personales que no van en relación a los objetivos o respuestas únicamente para aclaración.

Número de pregunta	Cuestionario en %	Entrevista en %	Promedio por cuestionamiento (%)
2	0	57.70	28.85
3	58	90	74
5	85	-----	85
7	81	92.5	86.75
8	100	100	100
9	73	100	86.5
11	100	80	90
12	82	67.61	74.80
13	88.5	-----	88.5
14	94.5	96	95.25
15	85	-----	85
16	94	92.30	93.15
Proporción promedio (p)	Desviación estándar (s)	Coeficiente de variación (c.v.)	
82.23%	18.42%	22.38%	

· Dato empírico en base al diagnóstico realizado y al reglamento de algunas instituciones valor mínimo aprobatorio.

Estos últimos datos indican que una proporción promedio del 82.23% de los maestros investigados carecen de conocimientos matemáticos y es muy probable que estos maestros presentes problemas en cuanto a la concepción (pregunta 8, un 100% de profesores no plantan y mucho menos resuelven algún problema por falta de contenidos matemáticos y su relación), construcción (pregunta 15 y 16, un 85% y 93% respectivamente presentan problemas para construir matemáticas a partir de una realidad social) y hacer la transferencia a sus alumnos (pregunta 10, no aparece cuantificada en la tabla por ser cualitativa en donde se menciona que el niño, según el maestro no adquirió los conocimientos matemáticos de acuerdo al evaluación que el maestro aplico) el 18.42% indica que existe una muy amplia dispersión relativa de estos. Es decir, se presenta en la tabla un dato menor del 28.85% y mayor del 100% que representa una distribución fuera de lo normal, con sesgo hacia la derecha, esto traducido en términos de conocimientos matemáticos, existen profesores que conocen demasiado (un porcentaje mínimo) y otro tanto lo contrario (un porcentaje muy alto) y por último se establece que una variabilidad relativa de 22.38% en el maestro de educación primaria. Es decir, este porcentaje de maestros están fuera de la media, lo cual quiere decir que es probable que un máximo del 22.30% desconocen mas de 82.23% de contenidos matemáticos del nivel primaria.

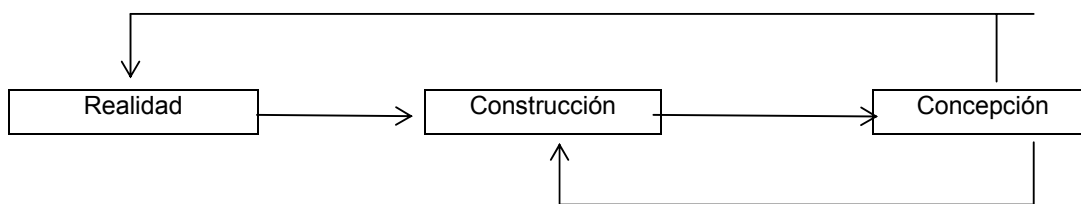
REPORTES Y CONSIDERACIONES

La pobreza lingüística no es más que una manifestación de la pobreza cognitiva

Para que el maestro de educación primaria desarrolle las habilidades necesarias se le debe ofrecer un espacio donde amplíe sus conocimientos de las matemáticas y en estos espacios se desarrolle el carácter formal y lingüístico que se presenta en la matemática, así como el lenguaje general.

El maestro debe conocer los contenidos matemáticos básicos de todo el nivel primaria según el programa vigente para que estos contenidos sea conceptualizados por el maestro, primeramente se deben de desarrollar las habilidades para manejar los contenidos deseados.

Ahora no se trata de enseñar las matemáticas como un conjunto de herramientas a usar, sino de la construcción de éstas hacia la utilidad significativa y para que se dé esto, la enseñanza de la matemática en el maestro necesita urgentemente una reforma que se encamine hacia la construcción y aplicación de la misma.}



BIBLIOGRAFÍA

- Barcoody, Arthur (1988). "Desarrollo del número", en *El pensamiento matemático de los niños*. Aprendizaje, Madrid: Visor.
- Baquero, Ricardo; et al. (1996). *Debates constructivistas. Psicología cognitiva y educación*. Buenos Aires: Aique.
- Barraza Macías, Arturo (1999). "Hacia una teoría de las Aproximaciones Conceptuales", *Revista de los talleres regionales de investigación educativa de la UPN, región-norte*, año 1, núm. 2, junio-diciembre.
- Bruner. S., Jeroneme (1969). *Hacia una teoría de la instrucción*, traducción de Nuria Pérez, México: UTEA.
- Callejo, de la Vega Ma. de la Luz (1990). *La enseñanza de las matemáticas*. Proyecto etapa 12/16. Madrid: Narcea.
- Cantú, Carlos (1986). "La formación de maestros: ¿un problema social", en *El maestro, la escuela y la cultura*. México: El Fénix.
- Coben, Dorothy H. (1997). *Cómo aprenden los niños*. Bibliotecas para la actualización del maestro, México: SEP/Fondo de Cultura Económica.
- Charnay, Roland (1994). "Aprender (por medio de) la resolución de problemas", en Parra, Cecilia y Sáiz, Irma (compiladoras) *Didáctica de las matemáticas*. Buenos Aires: Paidós.
- Delval, Juan (1992). *Crece y piensa. La construcción del conocimiento en la escuela*. Cuadernos de pedagogía. México: Paidós Mexicana.

-
- Guillén, María; *et al.* (1995). *Las matemáticas en la escuela primaria*. México: UPN, Unidad 20-A, Oaxaca.
- Lovell, K. (1999). *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos de los niños*, séptima edición, Madrid: Morata.
- PIAGET, Jean (1985). "Cómo un niño forma conceptos matemáticos", en antología *La matemática en la escuela 2*, México: UPN.
- SEP (1993). *Plan y programas de estudio educación básica (primaria)*. México: SEP.
- SEP (1997). *Licenciatura en educación primaria. Programa para la transformación y el fortalecimiento Académico de las escuelas Normales*. México: SEP.
- SEP (1997). *Licenciatura en educación primaria. Plan de estudios. Programa para la transformación y fortalecimiento Académico de las escuelas Normales*. México: SEP.
- SEP (1984). *Plan de estudios en educación primaria*. México: SEP.
- Talizina, N. F. (2001). *La formación de las habilidades del pensamiento matemático*. México: Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Vigotski, S. (1988). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Grupo Editorial Grijalva.
- Vigotski, S. (1988). *Pensamiento y lenguaje*, México: Ediciones Quinto Sol.