

EL DOCENTE DE EDUCACIÓN PRIMARIA Y SU PROCESO DE ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES



Patricia Lamadrid González
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
malishlama@yahoo.com.mx

Dra. Marta Elena Valdemoros Álvarez
mvaldemo@cinvestav.mx

Resumen

En este Avance de Investigación pretendemos explorar en el profesor de primaria en servicio, la relación que existe entre su proceso de aprendizaje matemático y su formación docente con el desarrollo de la enseñanza de las fracciones. Indagaremos en el docente acerca de su conocimiento pedagógico y matemático, el dominio de los elementos básicos para realizar una planeación didáctica, los significados de las fracciones aplicadas y el manejo de la participación del alumno en el aula. Identificaremos estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje en el maestro para propiciar en los alumnos mayor riqueza en la resolución de problema. Este estudio se realiza en una escuela primaria pública de tiempo completo ubicada al oriente de la ciudad de México donde se han realizado observaciones y se ha aplicado un cuestionario a algunos profesores, esto como parte del método en el que también se emplearán entrevistas de corte didáctico, observación indirecta, diseño de una planeación didáctica y otros cuestionarios.

Palabras Clave

Fracciones, docentes, enseñanza, estrategias.

Introducción

En el trayecto de la historia de la educación pública, nivel básico, en México se han realizado diversas reformas a los enfoques, propósitos y currícula proponiendo formas de enseñanza distintas para todas las asignaturas. Estas reformas han tenido diferentes fundamentos teóricos. Al mismo tiempo se establecen diversas acciones de capacitación, actualización, superación profesional y formación docente con cursos de manera presencial, semipresencial y autodidáctica, los cuales se imparten dentro de las escuelas, en centros de maestros y otros

espacios. Es común observar y escuchar que de manera cotidiana, en el aula, permanecen y prevalecen actividades de memorización de algoritmos carentes de significado para el alumno. Suponemos que esto puede ser una de las causas de un logro académico deficiente. Es por eso que nuestra atención se enfoca a la práctica educativa centrada en el desarrollo de la enseñanza de las fracciones por parte del maestro de primaria, en servicio.

I.- Marco Teórico

Dentro del desarrollo profesional de los maestros se ha pretendido incorporar reformas que implican el aprendizaje de habilidades y actitudes planteadas por los nuevos enfoques, modificando las prácticas cotidianas de enseñanza y las expectativas sobre sus estudiantes. Hacen reflexión en la importancia de no transmitir los enfoques de los planes y programas de estudio como recetas o mediante estrategias tradicionales de capacitación. Se destaca la importancia de un desarrollo profesional efectivo que implique que los maestros experimenten un rol tanto de estudiantes como de profesores. Sin embargo dentro del Proyecto de recomendación sobre políticas educativas al inicio del siglo XXI, (2001) se observa que en las capacitaciones docentes realizadas en pocas semanas los conocimientos se transmiten de forma tradicional, no se vinculan con las realidades en el aula, no promueven el trabajo colegiado y no han logrado transformar cualitativamente los procesos de enseñanza; señala que la formación del colectivo docente en las escuelas en relación a la transformación de sus prácticas y a la elaboración de proyectos educativos, generan experiencias que pueden brindar una mejor calidad educativa. Lo anterior, sugiere crear y fortalecer en cada institución colectivos docentes en torno al desarrollo de proyectos educativos y/o espacios de formación y de capacitación, mediante la revisión de sus prácticas docentes, creando las condiciones necesarias para brindar los tiempos adecuados para realizar actividades colectivas. Enfatizar la necesidad de buscar alternativas que permitan que el docente se dedique de tiempo completo a un solo centro educativo con horario ampliado. Propiciar el desarrollo personal y colectivo con la ayuda de otros profesionales especializados como matemáticos, psicólogos, pedagogos, etc.

La Evaluación Nacional del Logro Académico en los Centros Escolares (SEP, 2008), en relación al tema de números fraccionarios evalúan en tercer grado: noción; en cuarto grado: noción, orden, equivalencia, suma y resta; en quinto grado: noción, orden, equivalencia, suma, resta y significados; en sexto grado: orden, equivalencia, suma, resta significados, lectura y escritura. Los resultados que se obtienen son deficientes, de acuerdo con la misma fuente. El docente forma parte de un grupo social donde la interacción común constituye un conocimiento compartido por el grupo y un comportamiento compatibilizado como resultante de la comunicación social (D'ambrosio, 2008). El conocimiento compartido y el comportamiento compatibilizado constituyen la cultura del profesor que se hará manifiesta en la forma de entender y explicar la matemática.

Para la planeación didáctica es necesario que el docente considere cuál es el propósito educativo, las características de desarrollo del pensamiento y necesidades de los niños, estrategias o experiencias que promueven el aprendizaje, recursos de aprendizaje, procedimientos de evaluación, uso y distribución del tiempo. Durante el desarrollo de la clase, es importante la flexibilidad de la planeación, el aprovechamiento de situaciones imprevistas y el interés de los niños en la clase (SEP, 2002), desarrollar en el alumno elementos que le permitan identificar el objetivo de las actividades, reflexionar sobre sus posibilidades de llevarlas a cabo, identificar sus conocimientos previos y la información que necesitará, promover el análisis sobre cómo realiza el aprendizaje y no solo sobre los resultados obtenidos, justificar sus decisiones sobre los procedimientos necesarios para resolver la tarea (Monereo y otros, 2007).

Aprender a través de la toma consciente de decisiones facilita el aprendizaje significativo (Ausubel, 1963), permite que el niño establezca relaciones significativas entre lo que sabe (conocimientos previos) y la nueva información (los objetivos y características de la tarea que realizará) decidiendo cuáles son los procedimientos más adecuados para realizar dicha actividad. De esta forma el alumno aprenderá cómo, cuándo y por qué utilizar determinados procedimientos y conocimientos para que favorezcan el proceso de solución de la tarea propiciando en el alumno la autonomía en el aprendizaje (Monereo y otros, 2007).

El tipo y la calidad del aprendizaje que el docente promueva estarán en relación estrecha con las intenciones que guían su actuación en cualquier situación de enseñanza-aprendizaje y la evaluación que propone sobre el trabajo realizado, generando en el alumno, estrategias de aprendizaje que le permitan ser capaz de elegir y recuperar de manera coordinada, los conocimientos que necesita para cumplimentar una determinada demanda u objetivo, dependiendo de las características de la situación educativa en que se produce la acción. Es decir, un alumno que toma decisiones conscientes e intencionales durante su proceso de aprendizaje (Monereo y otros., 2007).

Monereo, y otros (2007) identifican la necesidad de desarrollar en el educando el conocimiento declarativo, entendido como los conocimientos previos, es decir, aquellos que pueden declararse o comunicarse a través del lenguaje verbal y los conocimientos procedimentales como aquellos conocimientos ligados a la acción o ejecución. Ambos deben ser considerados para la enseñanza de las fracciones, siendo el maestro quien se apoye en los elementos intuitivos como conocimientos procedimentales y declarativos para la construcción de significados.

El docente debe considerar que para construir un conocimiento matemático de las fracciones es necesario tomar en cuenta las características matemáticas intuitivas, es decir, los constructos mentales humanos: constructo de partición, constructo de equivalencia, constructo de formación de unidades divisibles y características matemáticas formales, relacionadas con los hechos externos: constructo de medida, constructo de cociente, constructo de razón, constructo de operador y constructo de relación parte-todo, constructos indispensables para acceder al campo de cocientes de los números racionales. Esto requiere que el conocimiento del profesor se encuentre en el nivel Técnico Simbólico de acuerdo con el modelo de la construcción del conocimiento matemático (Kieren, 1988) en el que el conocimiento se construye a través del lenguaje convencional, de las notaciones y de los algoritmos y puede ser comparable con alguna forma de “realidad” o representa un secuencia lógica que puede ser evaluada en términos de los axiomas de los números racionales.

Kieren (1983) define la partición como una equidivisión de una cantidad continua o discreta en un número dado de partes. Realizar un proceso de partición implica que es un tipo de asignación basada en el criterio de “igualdad” o “suficiente” relacionada con un todo continuo y un todo discreto a la acción de repartir y con el lenguaje que describe el acto y los resultados de partición. Otro aspecto de la partición es la conexión de artes con la medida o el número.

La equivalencia se enfoca al sentido de “igualdad”, “lo mismo”, “la equivalencia divide el conjunto de fracciones en clases, cada una de las cuales es un número”, (Kieren, 1983).

Un mecanismo constructivo primario es el conteo, Kulm (1985) señala cinco principios del conteo: orden estable o conteo en secuencia fija, apareamiento uno a uno de objetos y nombres de los números, reconocimiento de que el último número contado indica el número total, conteo de objetos diferentes y conteo realizado en orden diferente, reconoce habilidades de conteo como: continuación del conteo, conteo regresivo, conteo por bloques, conteo combinado, conteo por duplicación y la compensación. El conteo se emplea también en las fracciones cuando estas tienen el mismo denominador. En fracciones con denominadores distintos con las cuales es necesario realizar operaciones de adición o de sustracción es indispensable emplear la equivalencia que da sentido a la identificación del mínimo común múltiplo. Sin embargo en algunos casos es complicado visualizar de manera concreta un mínimo común múltiplo.

Es importante que el docente domine también los mecanismos de desarrollo del número racional, la partición y la equivalencia, mecanismos constructivos del desarrollo de los subconstructos (Kieren, 1983, Valdemoros, 2008) así como la exhaustividad y la identificación del todo.

Shulman (1986) destaca la importancia y necesidad de que el docente adquiera un conocimiento específico para la enseñanza y el conocimiento de contenido pedagógico,

refiriéndose a este último como el conocimiento de la materia enfocado a la enseñanza, es decir, la forma de representar y formular la materia que la haga comprensible a otros.

La forma en que el profesor comprende las matemáticas determina el tipo de tarea que selecciona y las representaciones que utiliza en la enseñanza (Llinares y Sánchez, 1998). Sin embargo un docente estratégico en su proceso de aprendizaje al profundizar en una determinada representación relacionada con un contenido matemático puede ampliar la comprensión y apropiación de los conocimientos disciplinares y procedimentales, lo cual relaciona el conocimiento matemático con el contenido de las formas de representación del profesor (Llinares y Sánchez, 1998 y Monereo y otros, 2007).

Llinares (1998) expresa el conocimiento “situado” como aquél que está vinculado al tipo de tareas y la actividad que se realiza con ellas, de este modo, el conocimiento matemático en el aula esta situado en una cultura que ha dado énfasis a la formalización, priorizando la destreza en el manejo de símbolos y reglas que no coinciden con la cultura escolar actual que se pretende implementar a partir de la aplicación de los nuevos planes y programas oficiales de estudio.

Entre los elementos pedagógicos y el conocimiento matemático el docente debe establecer una relación didáctica, reconocer en las fracciones un recurso fenomenológico del número racional (Freudenthal, 1983). Relación didáctica donde emplee el uso del contexto, identifique con precisión el grado adecuado para establecer estrategias de acercamiento, observe la anticipación, la reflexión, producciones y conflictos de los alumnos como oportunidades de aprendizaje (Streefland, 1993)

Freudenthal (1983) y Streefland (1993) ponen énfasis en el uso de contextos reales para la enseñanza de las fracciones sin el empleo de frases o palabras distractoras para el niño que no le permitan enfocarse al contenido que se está tratando. El uso del lenguaje cotidiano y el planteamiento de situaciones problema. En el enfoque de SEP (1993), se propone la adquisición de las matemáticas a través de la resolución de problemas, partir de experiencias concretas que

le permitan la construcción de conceptos. De la misma forma, en los materiales de actualización docente se sugiere propiciar en el aula actividades de matemáticas con significado para los alumnos, situaciones problema donde los contenidos matemáticos funcionan y representan retos para los niños (Balbuena y otros, 1995).

II.- Problema de Investigación

El problema de investigación que nosotros identificamos es: **el desarrollo de la enseñanza de las fracciones por parte del maestro de primaria, en servicio.**

Identificando los elementos que convergen en este proceso planteamos las siguientes **preguntas de investigación:**

- ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza y aprendizaje del docente en la enseñanza de las fracciones?
- ¿Cuál es la relación entre el desarrollo de la clase, la planeación didáctica y los recursos empleados para la elaboración de ésta?
- ¿Cuáles son los conocimientos que tiene el docente acerca de las fracciones?

Hacemos de manera explícita la siguiente **hipótesis:** existe una relación estrecha entre el proceso de aprendizaje matemático y su formación docente con su proceso de enseñanza que determina los paradigmas en relación a su práctica laboral.

Es por eso que a través de un trabajo de campo etnográfico, de “documentar lo no documentado” (Rockwell, 1987) pretendemos explorar, describir, analizar y reflexionar en relación a los elementos implícitos en la enseñanza de las fracción.

La investigación se encuentra en proceso, adecuándonos a los tiempos escolares, se han realizado algunas observaciones y aplicado cuestionarios que no se han concluido.

Método

- Sujetos

Realizaremos el estudio con docentes del segundo y tercer ciclo de educación primaria, porque en estos grados se incorpora a la currícula la enseñanza de las fracciones. Los profesores pertenecen a escuelas primarias regulares con turno vespertino ubicadas al oriente de la ciudad de México (debido a las restricciones presentadas se modificaron sujetos y escenario).

- Escenario

Las escuelas primarias regulares con turno vespertino cumplen con un horario de las catorce a las dieciocho treinta horas con media hora de recreo. Cada grupo tiene una hora a la semana de educación física con un docente de esa asignatura. El profesor del grupo realiza actividades en el aula digital una hora a la semana.

El estudio tendrá un desarrollo y análisis cualitativo, al adentrarnos de manera profunda en los elementos y fenómenos implícitos en nuestro problema de investigación. Esto se realizará a través de las siguientes actividades:

- Instrumentos Metodológicos

- Observación participante bajo una modalidad de seguimiento directo de las actividades en el aula relacionadas con la enseñanza de las fracciones. No se realizará ninguna intervención durante la clase. La elección del contenido específico, en relación a las fracciones, la determinará el profesor.

- Observación indirecta de las actividades del aula en las que se puede intervenir mediante la exploración de los cuadernos y libros de los alumnos.
 - Un cuestionario que nos permitirá recoger información respecto a los años de servicio del docente, trayecto formativo y experiencia laboral (grados en los que ha trabajado).
 - Un segundo cuestionario en dos etapas. En la primera se resolverán problemas que impliquen el uso de operaciones básicas, se le pedirá que explique y justifique los procesos de resolución que utilizó para obtener la solución. Identificará los diversos significados de las fracciones implícitos en cada problema. En la segunda etapa, será el docente quien diseñe los problemas en relación a los significados de las fracciones y adecuados para los niños del grado que atiende, deberá resolverlos, realizando el mismo proceso que en la primera etapa. Esto nos permitirá identificar el uso que da al todo discreto y al todo continuo así como su conocimiento acerca de los constructos de las fracciones
 - Entrevista en profundidad y de “corte didáctico” (Valdemoros, 1998), estableciendo tareas a realizar semejantes a las del cuestionario.
 - Construcción de una planeación didáctica por parte del docente, enfocada al desarrollo de la partición y la equivalencia. Identificando las etapas de inicio, desarrollo y cierre, así como, los recursos que emplea para la elaboración de su planeación didáctica y los elementos que toma en cuenta para realizarla.
 - Observación final en la que se realizará la aplicación de la planeación didáctica en el aula.
- **Validación**

Para la validación, se emplearán controles cruzados entre dos observadores durante la permanencia en la clase y el análisis de las actividades en los materiales del alumno. Se

empleará la triangulación de diferentes métodos, identificando semejanzas y diferencias entre el cuestionario, la entrevista y la planeación didáctica. Se realizará el contraste de estos elementos con la observación del desarrollo de la clase y la interacción del docente con sus alumnos.

Referencias

- Ausubel, D. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton.
- Balbuena, H., Block, D., Dávila, M., Schulmaister, M., García, V., y Moreno, E., (1995). *La enseñanza de las Matemáticas en la escuela primaria. Lecturas. Taller para Maestros. Segunda Parte.*, México, SEP. P.p. 158-191.
- Block, D., Schulmaister, M., Balbuena, H., Dávila, M. (1995). *La enseñanza de las Matemáticas en la escuela primaria. Taller para Maestros. Segunda Parte.*, México, SEP. P.p. 17-101.
- D’ambrosio, U. (2008). *Etnomatemática. Entre las tradiciones y la modernidad*, México.
- Freudenthal, H. (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht, Holanda: D. Reidel.
- Kieren, T. (1983). Partitioning, Equivalence and the Construction of Rational Number Ideas. En: W. Zweng (Ed), *Proceedings of the Fourth International Congress on Mathematical Education*, Boston, E. E. U. U. Birkhauser, P. p. 506 – 508.
- Kieren, T. (1988). Personal Knowledge of rational numbers: its intuitive and formal development. In J. Hiebert & M. Behr (Ed.), *Number concepts and operations in the middle grades 2*, P. p. 162-181). Reston, USA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Kulm, G. (1985). *Counting and early arithmetic learning*; National Institute of Education.
- Llinares, S. y Sánchez, V. (1998). Aprender a enseñar, modos de representación y número racional. En L. Rico y M. Sierra (Eds) *Actas I Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática*. SEIEM: Granada, P. p. 15 – 26.
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M. y Pérez, L. (2007). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Ed. Graó, México, D. F.

- Rockwell, E. (1987). *Reflexiones sobre el proceso etnográfico (1982-1985)*. Departamento de Investigaciones educativas. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN. México (DF).
- SEP, (2002). *Planeación de la Enseñanza y Evaluación del Aprendizaje*. México, P. p. 20-22.
- SEP, (1993). *Plan y programas de estudio*. México, P. p. 51-70.
- SEP, (2007). *Programa Sectorial de Educación Primaria 2007-2012*.
- Streefland, L. (1993). The design of a mathematics course a theoretical reflection. In *Educational Studies in Mathematics* 25, P. p. 109-135.
- Shulman, L. S. (1986). Those who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, P. p. 4-14.
- Valdemoros, M. (1998). La construcción de la unidad en la suma de fracciones: Estudio de caso. (465-481). En F. Hitto (Ed) *Investigaciones en Matemática Educativa II*. México: Editorial Iberoamericana.
- Valdemoros, M. y Ruiz, F. (2008). El caso de Lucina para el estudio de las fracciones en la escuela de adultos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 11(1), P. p. 127 -157.
- UNESCO, (2001). Proyecto de recomendación sobre políticas educativas al inicio del siglo XXI. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, XXXI, 1º. Trimestres, P. p. 113 – 131.
- SEP, (2008). ENLACE, <http://www.enlace.sep.gob.mx>