

RECONOCIMIENTO DE ALGUNAS DIFICULTADES EN LA PRÁCTICA DOCENTE SOBRE LA ENSEÑANZA DE FRACCIONES: ESTUDIO DE CASO

Marta Elena Valdemoros Álvarez, Elena Fabiola Ruiz Ledezma

CINVESTAV-IPN

mvaldemo@cinvestav.mx

México

Campo de investigación: Números racionales y proporcionalidad

Nivel: Superior

Resumen. *El presente reporte muestra un estudio de casos, de los tres que hemos realizado con profesores de educación básica, quienes dieron continuidad a su educación formal al incorporarse a una maestría en la que fortalecen su práctica como maestros de matemáticas. El caso que aquí mostramos es el de Melquíades, un profesor de sexto grado de educación primaria, quien por decisión personal se incorporó a un proyecto de desarrollo dedicado al estudio de la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones. Este estudio de caso se centra en reconocer las dificultades de enseñanza vividas por Melquíades en relación a los números mencionados. Los instrumentos metodológicos empleados fueron la observación y la entrevista.*

Palabras clave: fracciones, práctica docente, dificultades de enseñanza

Introducción

De forma reciente, en la Ciudad de México se desarrolla una maestría dirigida a profesores que imparten clases en el nivel básico (preescolar, primaria y secundaria). El programa de esta maestría está referido a la enseñanza de las matemáticas de la educación básica, debido a que la actividad docente es una tarea compleja que exige del profesor una formación sólida tanto en matemáticas como en otros campos, así como capacidades diversas para tomar decisiones de índole pedagógica, didáctica, de comunicación de contenidos, entre otras.

Como parte de las actividades de la maestría, los profesores eligieron trabajar en un proyecto de desarrollo. El profesor que aquí nos ocupa decidió incorporarse al proyecto “Los Números racionales y la medición” del cual somos responsables y donde atendemos a seis estudiantes, incluyendo a Melquíades. En este marco se desarrolla un seminario en el que todos realizan lecturas referidas a la gran diversidad semántica de las fracciones;

616

además, se reflexiona allí acerca de las bases estructurales que brindan a dichos números las relaciones parte-todo y parte-parte, así como en torno a la reconstrucción de distintos procesos de enseñanza de fracciones.

De manera casi paralela a la formación de los maestros, nosotros consideramos relevante realizar investigación con respecto a sus propias experiencias docentes, contando para ello con una permanencia de tres años de los sujetos de investigación en la maestría, lo cual nos brinda la oportunidad de disponer de un escenario rico para dar continuidad y proyección a esta indagación, compuesta por tres fases diferenciadas.

Marco teórico

a) La enseñanza de las fracciones tomando en cuenta el punto de vista de algunos investigadores

El objeto matemático que en esta investigación se aborda es el de *fracción*. Freudenthal (1983) afirma que la fracción es el recurso fenomenológico del número racional, de tal forma que se constituye en la elaboración precursora de este último.

Freudenthal (1983) propone modelos didácticos propios para la enseñanza de las fracciones, en particular, enfatizando los modelos de área y longitud como medios naturales para visualizar magnitudes y aconsejando que su uso se dé de manera manipulable. El mencionado investigador considera que la riqueza didáctica con la que sean abordadas las fracciones proporciona la clave fundamental del aprendizaje que realicen los estudiantes.

Freudenthal (1983) muestra una secuencia instruccional para la aritmética de las fracciones, formada por una serie de actividades cuya diversidad evoluciona a partir del uso de la fracción como “fracturador” (expresión de la relación parte-todo), progresando luego hacia el “comparador” (portador de la idea de magnitud), para concluir en el

reconocimiento del “operador multiplicativo” (el número que permite dilatar o contraer cierta cantidad original).

Otro investigador cuyo trabajo de fracciones es de interés para el presente artículo es Streefland (1991), ya que a través del diseño de un curso fortalece la didáctica de las fracciones mediante la aplicación de modelos novedosos de enseñanza. Uno de sus objetivos es lograr un manejo constructivo y productivo de materiales concretos significativos. Las actividades de dicho curso se centran en situaciones reales. Por ejemplo, se utilizan elementos variables de los escenarios reales, como el caso de los arreglos que se dan en un restaurante: la forma como se disponen los asientos, la manera de presentar los platillos, las variaciones en el servicio, el número de clientes, la rapidez con la que se trabaja en la cocina; todas estas situaciones propician un rico uso de las fracciones.

b) La enseñanza de las fracciones en la práctica escolar

Realizamos una revisión de los distintos materiales que son empleados por los profesores en México para la enseñanza de las matemáticas en la escuela primaria, en sexto grado, debido a que Melquíades se encuentra laborando en ese grado y éstos son sus auxiliares didácticos.

El Plan y Programas de Estudios de Primaria (Secretaría de Educación Pública, 1993) presenta los contenidos de matemáticas articulados en seis ejes temáticos. Las fracciones pertenecen al eje denominado “Los números, sus relaciones y sus operaciones”, cuyo objetivo principal es que los alumnos, a partir de los conocimientos con que llegan a la escuela, comprendan el significado de los números y de los símbolos que los representan y puedan utilizarlos como herramientas para solucionar diversas situaciones problemáticas. Los contenidos curriculares de sexto grado son: ubicación de las fracciones en la recta numérica; equivalencia y orden entre las fracciones; planteamiento y resolución de problemas de suma y resta de fracciones mixtas; conversión de fracciones

mixtas a impropias y viceversa; simplificación de fracciones; planteamiento y resolución de problemas de suma y resta de fracciones con denominadores distintos, mediante el cálculo del denominador común.

El Libro para el Maestro, Matemáticas, sexto grado (Secretaría de Educación Pública, 2002), es un recurso muy valioso para los profesores ya que les proporciona diversas estrategias didácticas para abordar cada lección del Libro del alumno, al mismo tiempo que las vincula con actividades complementarias que se encuentran en el Fichero de Matemáticas correspondiente a sexto grado (Secretaría de Educación Pública, 2002).

En el Libro de Texto para el alumno, Matemáticas, sexto grado (Secretaría de Educación Pública, 2002), las lecciones referidas a los números fraccionarios se encuentran intercaladas con lecciones que corresponden a otros eje temáticos, como el de geometría o el de tratamiento de la información, entre otros. Estas actividades abordan los contenidos señalados en el Plan y Programas de Estudios y se presentan con títulos de situaciones llamativas para el estudiante y enfocadas a su realidad escolar.

El caso de Melquíades

El maestro al que nos referimos está a cargo de un grupo de sexto grado, en una escuela primaria pública perteneciente a la zona rural del Estado de México, cuyos habitantes se dedican, en mayor medida, a la agricultura, aunque también a la apicultura. Al momento de ingresar a la maestría, este profesor tenía catorce años de experiencia en educación primaria. En su formación previa, después de la conclusión del bachillerato, cursó la licenciatura en primaria en la Universidad Pedagógica Nacional e luego finalizó la licenciatura en Matemáticas, en la Escuela Normal Superior.

Los motivos de la selección de Melquíades, en este estudio, fueron el interés mostrado por él en relación a su práctica profesional, así como su actitud crítica hacia la misma, siendo además conciente de las dificultades experimentadas en torno a la comprensión de

las lecturas realizadas en el seminario de la maestría. Otro rasgo destacado de Melquíades ha sido su esfuerzo por lograr un creciente dominio semántico y conceptual de las fracciones y poderlo transmitir a sus alumnos.

El problema de investigación abordado

Partimos de los motivos mostrados por Melquíades para su incorporación al proyecto de desarrollo acerca de la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones, cuando expresó que las situaciones difíciles a las que se ha enfrentado en el terreno de la instrucción se refieren a dos aspectos fundamentales; primero a la carencia que él reconoce tener, así como sus alumnos, en relación al dominio conceptual de las fracciones y por otro lado, al tratamiento didáctico de estos números.

Es indudable el interés que Melquíades ha mostrado en el seminario de la maestría por mejorar algunos aspectos sobre la enseñanza de las fracciones, resultando reflejado esto en el desempeño de sus alumnos.

Por lo que acabamos de mencionar, nos formulamos como pregunta de investigación: ¿Qué dificultades enfrenta Melquíades cuando aborda la enseñanza de fracciones?

Instrumentos metodológicos

Para la realización de este estudio de caso nos apoyamos en una primera fase de indagación acerca de su práctica de enseñanza previa, en la observación y consecutivamente, en dos entrevistas efectuadas a Melquíades.

La observación del caso se efectuó en el seminario que hemos descrito con anterioridad, donde Melquíades y los demás integrantes del grupo revisaron literatura especializada sobre fracciones, realizaron una exploración profunda de los planes y programas de educación básica en lo que corresponde a dichos números y presentaron informes sobre las distintas experiencias de enseñanza que habían tenido en sus respectivos salones de

clase. Tuvimos un fuerte apoyo en estos procesos de observación (en particular, en los reportes de la instrucción a cargo de Melquíades, dentro del aula), para validar el estudio de caso, mediante triangulaciones y comparaciones entre pasajes destacados de estas experiencias y momentos relevantes de las entrevistas.

Las entrevistas individuales fueron semiestructuradas debido a que nos brindaron la flexibilidad requerida para el enriquecimiento del diálogo, aprovechando las circunstancias que para nuestro fin se dieran en su desarrollo. La información que reunimos mediante estos instrumentos fue respecto a los siguientes tópicos: 1) La forma en que Melquíades ha llevado a cabo la enseñanza de las fracciones a lo largo de sus catorce años de experiencia profesional previa y el tipo de problemas aritméticos que ha empleado. 2) El reconocimiento de las dificultades de enseñanza que ha enfrentado en su labor diaria como docente. 3) Los cambios que produjo en su práctica como maestro, el haber cursado un año en la maestría.

Análisis de los resultados obtenidos

A continuación abordamos cada inciso expuesto en el párrafo previo, a partir de la información obtenida mediante la observación y las entrevistas hechas a Melquíades, así como también efectuamos una interpretación de estos puntos.

1) En relación a la forma en que realizó la enseñanza de fracciones a lo largo de sus catorce años de práctica profesional previa a su incorporación a la maestría, Melquíades señaló que la mayoría de las veces estuvo a cargo de quinto y sexto grados; al respecto, dijo que él era expositivo y enseñaba la suma y resta de fracciones de manera mecánica, es decir, se centraba en el algoritmo respectivo y les decía a sus alumnos que buscaran un denominador común, para después efectuar los pasos requeridos. Su trabajo se apoyaba fuertemente en el Libro de Texto para el niño (Secretaría de Educación Pública, 2002) ya que de éste sacaba alguna actividad que resultara interesante al estudiante; así, al final de

la clase planteaba un problema, ya fuera del Libro de Texto del alumno o extraído de una guía que él usaba, con la finalidad de retroalimentar el algoritmo tratado. A veces hacía modificaciones a los problemas porque consideraba que éstos debían estar relacionados con la vida diaria de los alumnos. Melquíades agregó: *“los problemas que les he puesto son de tipo muy básico; pero deben tener un texto claro para que los estudiantes puedan identificar qué es lo que se les requiere, de modo que puedan resolverlo sin muchas complicaciones”*.

El entrevistado siempre ha realizado sus planeaciones basándose en el Libro del Maestro (Secretaría de Educación Pública, 2002) y ahora que está a cargo de sexto grado, con mayor razón, porque en contrapartida con éste, él considera que el Libro de Texto del alumno es abstracto. Al respecto, señaló lo siguiente: *“El Libro de Texto de sexto es un poco abstracto en el trabajo de las fracciones. Siempre que lo trabajaba con los niños, de manera previa usaba un material anexo que estuviese al alcance de los alumnos, por ejemplo, las actividades propuestas en el Fichero, las que son muy enriquecedoras del aprendizaje”*. Melquíades enfatizó que se percataba de que, con este tratamiento, el algoritmo quedaba aislado del problema. El entrevistado reconoció que ha prevalecido en su trabajo docente un abordaje mecánico de las fracciones porque él mismo no ha tenido un aprendizaje significativo de dichos números.

En todo ello, puede advertirse en Melquíades un tratamiento didáctico de las fracciones fuertemente apoyado en el desarrollo mecánico de los algoritmos, lo cual estuvo complementado con un uso parcial y fragmentario de los libros oficiales de enseñanza. Los problemas aritméticos propuestos por nuestro entrevistado fueron tomados de la mencionada literatura y correspondieron a un momento de resolución final, *a posteriori* del desarrollo de los respectivos algoritmos.

2) Con respecto a las dificultades de enseñanza que ha enfrentado al abordar las fracciones en su práctica profesional previa, Melquíades señaló el trabajo con fracciones equivalentes como una gran fuente de obstáculos; el tratamiento de las equivalencias sólo

lo realizaba mecánicamente, proporcionando al estudiante el algoritmo correspondiente (multiplicar al numerador y al denominador de la fracción por el mismo número natural), ya que desconocía tratamientos que le permitieran dar sentido a dicho procedimiento y esclarecer las relaciones de equivalencia involucradas.

El entrevistado enfatizó el reconocimiento de que *“dentro de las grandes dificultades en la enseñanza, el profesor carece de herramientas para trabajar las fracciones de manera significativa, desde las que pueda brindar al estudiante conocimientos más accesibles”*. Tal carencia de recursos didácticos que doten de sentido el tratamiento de las fracciones explicaría, desde su punto de vista, su fuerte apego a la mecanización de los algoritmos.

Aunado a lo anterior se encuentra el hecho de que, para compensar dichas carencias, Melquíades se apoya tanto como puede en el Libro para el Maestro, a pesar de que sus estrategias le resultan ajenas a nuestro entrevistado porque no llega a comprender plenamente el sentido de las mismas.

Otra dificultad a la que se ha enfrentado en la enseñanza de fracciones es el que los alumnos tienden a comparar a las fracciones como si fueran números naturales. Así nos dice Melquíades lo siguiente: *“Por ejemplo si los alumnos deben establecer qué es mayor $\frac{1}{2}$ ó $\frac{1}{4}$, la mayoría se apoya en los números naturales y dice es $\frac{1}{4}$ es mayor porque el 4 es mayor que el 2”*. Él atribuye este hecho a que a lo largo de muchos años los estudiantes han trabajado con números naturales, lo cual les dificulta realizar el salto para trabajar con números fraccionarios, aunque también reconoce que la instrucción ha influido para que se dé esta confusión en los estudiantes.

Otras dificultades que el entrevistado ha encontrado al abordar las fracciones desde el enfoque de resolución de problemas corresponden a la lectura y a la comprensión de los mismos, de tal forma que muchas veces los alumnos obtienen resultados diferentes que no necesariamente son incorrectos, sino que derivan de una interpretación distinta del problema, de manera que es labor del maestro averiguar cómo dan sentido los estudiantes a las indicaciones que reciben por escrito.

Melquíades considera que otra dificultad es la falta de tiempo para concluir las actividades propuestas, ya que si él llevara a cabo el enfoque didáctico en el que se propone que los niños resuelvan problemas por sus propios medios, discutiendo y analizando los procedimientos, no llegaría a concluir el programa de estudios. Con este argumento, nuestro entrevistado regresa al rol tradicional de conducir a los estudiantes mediante intervenciones muy directrices, para que los niños accedan a lo que, a los ojos de Melquíades, es un aprendizaje eficiente.

En general, nuestro entrevistado muestra una clara convicción de que su escaso dominio semántico y conceptual de las fracciones se ha correspondido con el consiguiente fortalecimiento de muchos obstáculos en su enseñanza, a lo largo de toda su práctica docente.

3) En cuanto a los cambios que produjo en su experiencia como maestro, el haber cursado un año en la maestría, Melquíades mencionó que ha modificado la forma de trabajar las fracciones, pues señala la conveniencia de usar material manipulativo antes de introducir el algoritmo. Al respecto dice: *“ya no trabajo tan mecánicamente, ahora introduzco el algoritmo a través de la utilización de diversos pictogramas y materiales concretos”*.

Nuestro entrevistado tiene pensado abordar las relaciones de equivalencia mediante la resolución de problemas de reparto, en situaciones de medición de longitudes y capacidades, a nivel del proyecto de desarrollo que llevará adelante en la maestría. Lo anterior muestra una forma de trabajo diferente de su práctica docente previa, ya que ahora se percata de que debe plantearse un seguimiento progresivo y concreto de contenidos didácticos, en un marco realista, para que los estudiantes accedan a un dominio semántico pleno que promueva la ulterior construcción del concepto de equivalencia.

A pesar de que Melquíades ha evidenciado dificultades en el proceso de interpretación del contenido de algunas lecturas involucradas en el primer año del seminario, efectuó reflexiones profundas de las mismas, a través del análisis colectivo realizado entre los seis

estudiantes que participaron del seminario, con quienes también sometió a una reconstrucción crítica algunos pasajes de su propia práctica docente. Así, Melquíades comentó que antes de ingresar a la maestría él no había considerado la complejidad que representa para el niño lo que tanto él como muchos compañeros maestros consideraban simple de resolver, debido a que no habían tenido la oportunidad de analizar la complejidad cognitiva que supone para el alumno. Él nos comenta: *“A mí se me hacía muy sencillo pedirles que sumaran $\frac{1}{2}$ más $\frac{1}{4}$, pero después de realizar las lecturas del seminario, trato de que al llegar al aula los alumnos no se limiten a aplicar el algoritmo sino que encuentren el porqué se suma de esa forma, apoyándome en el uso de dibujos para lograr ese propósito. Ahora tengo otra visión en torno a cómo trabajar las fracciones”*. Además, Melquíades está convencido de que si los alumnos no cuentan con las bases conceptuales y no dilucidan los porqués de lo que deben realizar respecto a las fracciones, el material didáctico que se use no es relevante por sí mismo.

Conclusiones

En los catorce años de práctica docente previa a su incorporación a la maestría, Melquíades ha desarrollado una enseñanza de fracciones claramente regida por el desarrollo mecánico de algoritmos, con una fragmentaria complementación de los libros oficiales de instrucción y con un pobre dominio semántico y conceptual de dichos números. La resolución de problemas ha emergido en esta modalidad de tratamiento como un recurso final de las correspondientes estrategias y, al mismo tiempo, aislado de la mecanización previa.

A partir de la revisión de la literatura especializada y de la reconstrucción crítica de algunos pasajes de su propia experiencia de enseñanza, logrados en el seminario de la maestría, ha procurado desarrollar una práctica docente menos mecanicista, mediante la introducción del sentido susceptible de ser construido a través del uso de dibujos que

ilustran la consecución de los algoritmos, así como también, de diversos materiales concretos y de una amplia resolución de problemas.

Referencias bibliográficas

Freudenthal, H. (1983). *Fenomenología Didáctica de las Estructuras Matemáticas*, México: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del I. P. N. 7-64.

Secretaría de Educación Pública, (1993). *Plan y Programas de Estudios. Educación Básica. Primaria*.

Dirección General de Materiales y Métodos Educativos de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal. México.

Secretaría de Educación Pública, (2002). *Libro para el Maestro. Matemáticas sexto grado. Primaria*. México.

Secretaría de Educación Pública, (2002). *Libro de Texto. Matemáticas, sexto grado. Primaria*. México.

Secretaría de Educación Pública, (2002). *Fichero. Actividades Didácticas*. Primaria. México.

Streefland, L. (1991). *Fractions in Realistic Mathematics Education*. Tesis doctoral publicada por Kluwer Academic Publishers. 46-136.