

Capacitación en contexto para la preparación del maestro de Matemática en Educación Básica

Dra. Carmen Evarista Matías Pérez

Resumen

En este artículo se presentan los postulados teóricos sobre la capacitación en contexto (Matías, 2010), con el fin de contribuir al mejoramiento de la preparación del maestro o maestra que imparte la asignatura Matemática en la Educación Básica en República Dominicana. En la investigación que sirvió de base al artículo se fundamenta que las acciones de este tipo de capacitación deben contemplar la orientación y organización de su contenido, las acciones de capacitación, las vías a seguir como estrategia de implementación, así como los momentos de su ejecución. Además, se utiliza el estudio de casos como estrategia de investigación cualitativa, desde la óptica de explorar, describir, explicar, transformar y evaluar la situación de los esenciales del contenido matemático, así como su conocimiento sobre la Didáctica de la Matemática,

se describe y fundamenta la implementación de la estrategia y se hace una valoración de sus resultados.

Palabras clave: matemática, capacitación, contexto, educación básica, maestro.

Planteamiento del problema

La situación de República Dominicana en cuanto a la calidad de la enseñanza de la Matemática es bastante desfavorable. Lo anterior se evidencia a la luz de tres indicadores:

1. Valoración de los resultados del Informe de Tecnología de Información Global, 2006-2007, elaborado por Fórum Económico Mundial (SEEC, 1999)
2. Estudios latinoamericanos de evaluación de la calidad de la educación (Primer Estudio Internacional Comparativo del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación, Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo sobre los Aprendizajes de los Estudiantes de América Latina y el Caribe (SERCE) (INES- Informe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y

la Cultura (UNESCO): Educación para todos en el 2015. ¿Alcanzaremos la meta? (UNESCO, 2007).

De acuerdo al primer indicador, con base en la valoración de 122 países, la República Dominicana ocupó en el ranking la posición 116 de 122 países, en lo relativo a la calidad de la enseñanza de la

Matemática (Vargas, 2004). Del segundo indicador se resalta que el país se situó en uno de los últimos lugares entre los participantes. Así mismo, como resultado del SERCE se señala que las calificaciones de República Dominicana son las más bajas entre el grupo de países evaluados y que la escasa dispersión de las puntuaciones indica que los y las estudiantes obtienen resultados generalmente bajos. En el tercer indicador, la UNESCO ubica nuevamente a República Dominicana en el lugar 14 de los 17 países de América Latina, por lo que es imperioso realizar investigaciones nacionales que traten de dar solución a esta problemática.

Ante esta situación, la Secretaría de Estado de Educación y Cultura prestó especial atención a la formación docente, tomando como referente la declaración de la UNESCO que indicó que “La situación del personal docente debería reconocerse; que el progreso de la educación depende en gran parte de la formación y de la competencia del profesorado, así como de las cualidades humanas, pedagógicas y profesionales de cada educador” (SEEC, 1999).

Siendo consecuentes con estos referentes, periódicamente, la SEE realiza diagnósticos nacionales con el objetivo de analizar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en la Educación Básica y Media, enfatizando en la situación real de los componentes más dinámicos de ese proceso: los maestros y los alumnos, los cuales han permitido identificar las necesidades y problemas de aprendizaje de los estudiantes, las insuficiencias en la formación inicial de los maestros y las dificultades en cuanto al desempeño docente (Félic, 2002), (Vargas, 2008).

Como resultado de estos estudios, la SEE expone que existe un problema cualitativo que requiere una atención especial: el sistema de formación y capacitación de los maestros y que dicho sistema enfatiza acciones formativas puntuales en detrimento de la sistematicidad que ese proceso

requiere, que existen bajos niveles de pertinencia y calidad de la formación docente y que para eso no se toman en cuenta las características del contexto, de las escuelas, de los maestros y las demandas de conocimientos de la sociedad. (Félic, 2002).

Por otro lado, en estudios relacionados con la calidad de las carreras de formación docente en República Dominicana, realizados por la autora de esta investigación con la asesoría de investigadores cubanos, se pudo comprobar que:

- La falta de pertinencia del modelo de formación-capacitación docente vigente, unida a las limitadas condiciones de vida y de trabajo de los maestros, incide en una práctica educativa de baja calidad.
- Existe una desequilibrada relación entre teoría y práctica en la formación de maestros.
- Existe poco dominio de las áreas de conocimientos matemáticos y de las técnicas docentes que muestran en su desempeño posterior en la práctica.
- Se adolece de didácticas específicas en todas las áreas de conocimientos, relacionados con el currículo de la escuela, y las que existen no están concebidas para enseñar cómo se dirige, con los nuevos enfoques, el proceso de enseñanza-aprendizaje de contenidos específicos de las diferentes materias, dejando esto en manos de los propios formadores. (Matías, 2007)

Finalmente, se pudo concluir, que se están formando maestros que en la práctica docente no saben o no han comprendido cómo se dirige un proceso con esas características y se utilizan prácticas conductistas, como único modelo, con un marcado pragmatismo (Matías, 2007).

Ante esta situación, y a partir de los requerimientos del nuevo milenio, los maestros deberán estar preparados ante los cambios que ineludible-

mente sucederán en la dirección del proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática como una necesidad de la sociedad actual; de ahí la importancia de que los maestros tengan que actualizar, re-evaluar y profundizar en el sistema de conocimientos, los métodos y estrategias que supuestamente les resultaron efectivas y eficaces durante su formación, para dar paso a nuevas estrategias que posibiliten el logro de las metas actuales: una educación matemática para el Siglo XXI (González, 1999).

Todo lo antes expuesto precisa superar la contradicción existente entre la formación de los maestros y maestras y las demandas crecientes de la sociedad sobre la Matemática en la Educación Básica en República Dominicana, tomar decisiones y adoptar alternativas que permitan intervenir para perfeccionar la práctica de los maestros y maestras en el proceso de formación permanente. De ahí surge la necesidad de dar respuesta al siguiente problema de investigación: ¿Cómo contribuir al mejoramiento del proceso de formación permanente de los maestros y maestras que imparten la asignatura Matemática en la Educación Básica en República Dominicana?

La estructura teórica de la investigación sigue el curso de las respuestas a las siguientes preguntas:

1. ¿Cuáles podrían ser los fundamentos teóricos que sustenten una propuesta de capacitación en contexto?
2. ¿Cuál es la situación actual de la formación de los maestros que imparten la asignatura Matemática en la Educación Básica en el Distrito 15-03 en República Dominicana?
3. ¿Qué características debe tener la propuesta de capacitación en contexto que contribuya al mejoramiento del proceso de formación permanente de los maestros y maestras que imparten la asignatura Matemática en la Educación Básica en el Distrito 15-03 en República Dominicana?
4. ¿Cuáles son los resultados que se obtienen con la aplicación de la propuesta de capacitación en contexto de los maestros y maestras que imparten la asignatura Matemática en la EB en el Distrito 15-03 en República Dominicana?

Fundamentos teóricos

Dada la diversidad de términos que utilizan los investigadores, para determinar las diferentes etapas del proceso de formación de maestros y maestras, se precisa asumir una posición para la realización de la investigación, para lo cual se asumen los postulados de la teoría de capacitación en contexto de Matías (2010), la cual precisa que este tipo de capacitación es el que se desarrolla a través de un sistema de acciones inherentes a la formación permanente de los maestros y maestras, organizados por las universidades u otras entidades autorizadas y que se realiza mediante un conjunto de acciones pedagógicas que completan o actualizan su formación inicial, en este caso en el área de Matemática en la Educación Básica, con el propósito de perfeccionar el desempeño.

La misma debe partir de un diagnóstico de las necesidades de capacitación en contexto, preferiblemente a través de estudios de casos, una concepción bien definida de su planificación y ejecución, así como la evaluación de sus resultados.

Cada una de las acciones realizadas deberán organizarse con carácter cíclico y su contenido debe referirse a didácticos y sociales acorde al contexto donde se realice, desarrollándose en el marco de la propia práctica profesional de los maestros y maestras e incorporando su experiencia profesional, las vivencias personales, familiares y sociales, de modo que contribuyan a lograr el mejoramiento profesional y humano de los maestros, al conciliarse la motivación con sus intereses personales y sociales.

En la descripción de las acciones de la propuesta, que se realiza en el último apartado del presente trabajo, se detallan los aspectos esenciales que abordan esta teoría.

Para la capacitación en contexto se deben propiciar relaciones de coordinación entre las formas de superación y el acompañamiento del trabajo del maestro/maestra, que incluya la supervisión de su práctica y su autorreflexión, así como la reflexión individual y colectiva sobre la práctica. En estas relaciones, se consideran como formas fundamentales el diplomado, el entrenamiento, el trabajo cooperativo, la reflexión sobre la propia práctica y la autopercepción, las cuales articulan con las conferencias y talleres, que son consideradas complementarias para reforzar las acciones previstas, así como para valorar su eficacia. La estrategia de implementación deberá partir del entrenamiento, de modo que el trabajo que se realice tenga como sustento el diagnóstico, derivando del mismo el plan de capacitación; deberá, además, concebir la observación/evaluación, de modo que se jerarquice la supervisión del trabajo del docente en las clases y se propicie la reflexión individual y colectiva con respecto a su actuación en el aula e, integrado a los dos aspectos anteriores, concebir el actuar indagativo/investigación (Matías, 2010).

Metodología utilizada para la obtención de evidencias empíricas

En la investigación se empleó el estudio de casos como estrategia de investigación cualitativa, con la finalidad de ilustrar datos empíricos recientes sobre el problema objeto de estudio. (Rizo & Campistrous, 2005). Este tipo de estudios implica un proceso de indagación caracterizado por el examen detallado, comprensivo, sistemático y profundo del caso (o casos) objeto de interés (Fonte, 2003).

Los rasgos esenciales que distinguen el estudio de caso realizado son:

- El objetivo del caso, es decir, el nivel que alcanza la investigación con cinco valores: explorar, describir, explicar, transformar y evaluar.
- El número de unidades de análisis: si es una sola, se considera un estudio global y, si hay más de una, un estudio inclusivo (Yin, 1994).

Justificación del estudio y del caso seleccionado

La justificación del estudio se explica en el planteamiento del problema, expuesto en el primer apartado del presente trabajo.

El caso seleccionado fue el Distrito Educativo 15-03, ubicado en el área metropolitana del Distrito Nacional, capital de la República Dominicana. Su selección se justifica debido a que en el mismo se encuentran las principales oficinas estatales de la República, entre ellas el Palacio Nacional, el Congreso Nacional, las secretarías (hoy ministerios) de Estado y las sedes de bancos estatales y privados, además de las principales arterias comerciales del país.

En el mismo existen escuelas privadas y públicas, 15 escuelas de Educación Básica, dos del nivel inicial, 18 liceos con bachillerato de la modalidad general, dos liceos de la modalidad técnico-profesional, dos escuelas de Educación Especial (rehabilitación) y un Centro de Recursos para la Discapacidad Visual. La mayor cobertura de la matrícula escolar la tiene el sector privado, con 376 colegios, 154 centros educativos de Educación Inicial, 139 colegios de Educación Básica y 83 colegios de Educación Secundaria.

Se caracteriza, en el orden económico, social y cultural, por fortalezas que pueden contribuir a un mejor desarrollo de la educación, pues el desenvolvimiento económico en esta jurisdicción descansa en los centros comerciales; además, por la existencia de instituciones educativas que ofrecen

servicios a la población con discapacidad visual, auditiva y motriz; además, escuelas-hogares orientados a niños vulnerables a problemas sociales de delincuencia, prostitución u otros. En esta área se encuentran los centros médicos de los maestros y maestras y de la Policía Nacional, el Centro de Vacunación, la institución del cáncer, entre otras especialidades.

Por su ubicación, se pudo precisar y recomendar a la SEE, a través de esta investigación, que este distrito educativo debe representar, a nivel nacional, una prioridad de trabajo de la SEE, por sus características físicas, sociales y económicas, y porque en el mismo se manifiestan características que constituyen fortalezas que favorecen la labor educativa que se debe desarrollar (Matías, 2007).

Caracterización del caso y del estudio

La contextualización del Distrito Educativo 15-03 realizada en la justificación del estudio y del caso, constituye, a su vez, la caracterización del caso seleccionado.

Para la caracterización del estudio, se precisó como objetivo del estudio de caso describir la posición de los maestros en ejercicio en cuanto a la enseñanza de la Matemática y el dominio que tienen en aspectos esenciales del contenido matemático del nivel básico en cuarto y octavo grados, que son los niveles que cierran los dos momentos fundamentales, así como aspectos relacionados con la Didáctica de la Matemática.

Además, se precisó que:

- El estudio que se realiza clasifica como caso único, pues sólo se trabajó con el Distrito Educativo 15-03.
- Este tipo de estudio, según el objetivo antes planteado, es descriptivo con respecto al comportamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática en maestros/maestras y alumnos/alumnas

del distrito educativo seleccionado, los que constituyen la unidad de análisis del estudio realizado.

- Considerando el aspecto anterior, el estudio se clasifica como inclusivo.

La población del estudio estuvo constituida por 32 maestros/maestras de Matemática y 323 estudiantes de cuarto y octavo grados del Distrito Educativo 15-03.

Trabajo en el caso

Para el trabajo en el caso se realizaron las siguientes acciones:

a) Encuestas a maestros/maestras del Distrito Educativo 15-03: El trabajo de búsqueda de algunas evidencias empíricas se realizó para confirmar valoraciones hechas en investigaciones de documentos oficiales del país referidas a las insuficiencias que presentan los maestros y maestras en servicio, en relación con los contenidos de los currículos que imparten. En esta investigación se aplicó una encuesta a maestros y maestras de primer y segundo ciclos (cuarto y octavo grados) sobre aspectos generales y específicos de la Didáctica de la Matemática y su competencia para resolver situaciones problemáticas simples del grado en que trabajan (Anexos 1, 2, 3, 4 y 5).

b) Encuestas a alumnos/alumnas del Distrito Educativo 15-03: En búsqueda de la información que permitiera triangular los resultados obtenidos, se aplicó una encuesta a alumnos/alumnas del primer y segundo ciclos (cuarto y octavo grados) sobre sus gustos y opiniones acerca de las clases de Matemática y sobre su apreciación sobre las actividades de los profesores o profesoras de esta asignatura; también se evaluó lo que habían aprendido sobre el concepto de fracción en el cuarto grado, y el de ecuación en octavo (Anexo 6, 7 y 8).

c) Observaciones a clases: Se valoraron los indicadores dominio del contenido, independencia

cognoscitiva, autorreconocimiento, satisfacción y la cooperación, relacionándolos con los resultados de las encuestas, los cuales se detallan en el acápite referido a análisis de los resultados del estudio de casos.

Resultados del trabajo en el caso

Encuestas a maestros del Distrito Educativo 15-03

La encuesta se dividió en cuatro aspectos, tomando en consideración los indicadores (Matías, 2010):

- I. Datos laborales y profesionales.
- II. Aspectos conceptuales de la Didáctica.
- III. Tratamiento de los conceptos matemáticos en la escuela.
- IV. Qué asume o exige el maestro a los alumnos cuando enseña Matemática.

En total, se aplicó la encuesta a 32 maestros/ maestras, 16 de cuarto grado y 16 de octavo grado que cubren las 15 escuelas públicas del distrito.

Sobre los datos laborales y profesionales, se observó que existe un predominio del sexo femenino y mayoritariamente casado. Su nivel académico y los años de graduado son suficientes para el grado en que trabajan y poseen una experiencia amplia que debería favorecer su dominio del contenido y de la metodología de los temas que se tratan en los programas oficiales para el nivel básico.

Con respecto al gusto hacia la enseñanza de la Matemática y la satisfacción que tienen con su trabajo y su formación en la didáctica de esta asignatura, se pudo apreciar que, a diferencia de lo sucedido con los maestros y maestras de cuarto grado, en general, a los de octavo les gusta impartir Matemática. Aunque la mayoría declara que ha recibido formación específica en Didáctica de la Matemática, el nivel de satisfacción por su formación en este campo es bajo en ambos grupos. En

general, existe un nivel muy alto de satisfacción en ambos grupos por impartir la asignatura, lo cual es muy positivo; pero de igual modo, a la mayoría le gustaría cambiar aspectos relacionados con la forma de enseñarla. Entre ellos, se refieren a la metodología, a la conveniencia de hacerla más práctica y a que se disponga de más tiempo.

Esta parte de la encuesta se complementó con una pregunta abierta sobre lo que entienden que aún les falta en la formación en Didáctica, y aunque dos consideraron que no les falta nada o dejaron en blanco la pregunta, existe un grupo que se pronunció por la necesidad de actualizarse y recibir mayor preparación en cuanto a métodos, estrategias y recursos en general.

En relación a los aspectos conceptuales de la Didáctica, se valoró que en cuarto grado se evidencia que hay un grupo de maestros y maestras que no respondió las preguntas, sin embargo los que lo hicieron asumieron una posición de avanzada.

No obstante, existe una dispersión en cuanto a ese contenido, y lo ven limitado a algunos aspectos de la Didáctica, entre los que se destacan los métodos o medios de enseñanza.

En octavo grado se aprecia que los maestros y maestras asumen la concepción sobre la Didáctica como una ciencia que puede ser asimilada y aprendida.

En relación al aspecto tres, sobre el tratamiento de los conceptos matemáticos en la escuela, se profundizó en el trabajo con los conceptos matemáticos desarrollados en la escuela, desde el punto de vista general, tanto en lo conceptual como en su tratamiento didáctico.

En función de los datos obtenidos, se concluyó que los maestros y maestras tienen una débil formación en lo que se refiere al componente lógico del tratamiento de los conceptos, pues no saben en primera instancia qué es un concepto y lo confunden con su significado o con su definición. En realidad, una buena parte de los encuestados/as

refirió que hay deficiencias en su formación en este aspecto y que no existen orientaciones sobre el trabajo con conceptos en los materiales que utilizan.

Resulta significativo que los maestros y maestras afirmen que sus alumnos y alumnas sí saben trabajar con conceptos, lo que evidencia que, o no los conocen bien o respondieron con poca objetividad. No obstante estas dificultades, algunos/as maestros/as, a pesar de dichos antecedentes, afirmaron -al final- que sus alumnos y alumnas sí saben trabajar con conceptos.

Es preciso destacar que en el grupo de maestras y maestros encuestados, aunque responden que han recibido orientaciones para el trabajo con conceptos, ninguno/a logró ofrecer ejemplos de esas orientaciones y, cuando intentaron hacerlo, los ejemplos resultaron incoherentes.

En relación a lo relacionado con lo que asume o exige el maestro o maestra a sus alumnos y alumnas cuando enseña Matemática, se profundizó en lo que realmente estos maestros pueden hacer en el trabajo con conceptos, a partir del dominio que demostraron.

Para ello, en cuarto grado se escogió el concepto de fracción y en octavo grado se seleccionó el concepto de ecuación, por ser conceptos esenciales de la Escuela Básica. Se asumió que los niveles en que se mide este conocimiento, desde el punto de vista de procedimientos lógicos del pensamiento asociados al trabajo con conceptos, son los de identificar el concepto al expresar verbalmente su caracterización, realizarlo en diferentes formas escritas y en su representación gráfica y aplicarlo en una situación problémica elemental (Matías, 2007).

En cuarto grado, algunas maestras y maestros encuestados partieron de problemas con la identificación verbal de las características esenciales del concepto de fracción, como parte de una unidad que ha sido dividida en partes iguales. Es decir, el concepto de fracción y su significado para la práctica, de lo que se pudo inferir que si no se domina

lo esencial, es imposible que se produzca un aprendizaje significativo.

Esta ausencia de significados se manifestó en la imposibilidad que mostraron los maestros y maestras para representar gráficamente una fracción impropia. Al carecer de una cabal comprensión de lo que significa una fracción, tampoco pudieron alcanzar el nivel de aplicación esperado. Cabe destacar que se desarrolló una aplicación simple con los dieciséis profesores encuestados; de ellos/ellas, diez ni siquiera intentaron hacerlo y tres cometieron un error descrito en la literatura, como fue operar con los datos de manera irreflexiva. En este caso se manifestó, al dividir por tres la unidad, al sólo analizar la primera condición del problema (un terreno dividido en partes iguales debe sembrarse por tres niños) y no tener en cuenta las restantes condiciones.

Vale aclarar que las actividades que se les propuso a los maestros son comunes en el trabajo con fracciones en la escuela a partir del cuarto grado.

En octavo grado, se aprecian dificultades de los maestros y maestras en la identificación verbal de las características esenciales del concepto de ecuación como una igualdad con variables, lo que después se puso de manifiesto cuando identificaron por su expresión simbólica una ecuación dada. También manifestaron insuficiencias durante el proceso de solución de una ecuación, lo que unido a las dificultades de razonamiento impidió que una parte pudiera resolver, por vía algebraica, un problema aritmético simple.

Las actividades propuestas a los maestros y maestras son comunes en el trabajo con ecuaciones realizado en la escuela. Los errores más significativos que cometieron los que trataron de resolver el problema (tres ni siquiera intentaron solucionarlo), además de los ya destacados, fueron:

- Hallar sólo el peso de una niña (resuelven la ecuación y mecánicamente dan una solución, aunque hay dos valores desconocidos).

- Dividir por 2 respondiendo la palabra clave “doble”.
- Invertir las respuestas.

Encuestas a alumnos/alumnas del Distrito Educativo 15-03

Las encuestas se aplicaron en cuatro escuelas del Distrito Educativo 15-03 de la ciudad de Santo Domingo, seleccionadas mediante un muestreo aleatorio. Las escuelas se identificaron por A, B, C y D atendiendo a la opinión de los técnicos del Distrito sobre su organización escolar (a partir de la de mejores resultados), ellas son:

A: Nuestra Señora del Carmen

B: Santa Teresa

C: Los Praditos

D: Madame Germaine

En cuarto grado, se aplicó la encuesta a cinco grupos de alumnos y alumnas y, en octavo grado, a cuatro grupos, seleccionados en las mismas escuelas según la cantidad de grupos de cada grado. Se encuestaron 168 alumnos/alumnas de cuarto grado y 155 de octavo grado de las cuatro escuelas del Distrito seleccionadas.

El cuestionario trató de obtener valoraciones sobre:

- I. Aspectos relacionados con sus clases de Matemática.
- II. Su profesor/profesora de Matemática
- III. Lo que ha aprendido en Matemática

Respecto a las valoraciones sobre las clases de Matemática, los resultados arrojaron que la mayoría de los alumnos y alumnas se muestran contentos con lo aprendido hasta ahora en Matemática.

En los resultados de cuarto grado, se observan porcentajes muy bajos, tanto en lo referido al cálculo como en la solución de problemas; sin embargo en octavo grado, la gran mayoría plan-

teó que lo que más han aprendido en las clases de Matemática es a resolver problemas, lo que se contradice con lo analizado posteriormente en la pregunta del test sobre resolución de problemas. La mayoría de los alumnos se inclina por el cálculo, aunque antes plantearon que no es lo que más aprenden.

No se observa homogeneidad en las respuestas relacionadas con lo que más les gusta de las clases de Matemática; las respuestas son muy variadas, según la escuela y el grupo de alumnos/alumnas de que se trate. No obstante, se evidencia que el cálculo y la solución de problemas no están entre sus preferencias.

En cuarto grado, no existe un nivel alto de satisfacción con respecto a los contenidos de Matemática, siendo la mayor insatisfacción lo relacionado con el cálculo, en particular, la división y la multiplicación, expresados en ese orden. Llama la atención que en octavo grado 24 alumnos/alumnas propusieron modificar la actitud de su profesora en las clases.

Sobre los criterios que tienen los alumnos y alumnas sobre la actuación de su profesor/profesora de Matemática, en los dos grados se pudo apreciar el planteamiento, por algunos alumnos y alumnas, de características o formas de comportamiento no deseadas en el profesor o profesora; esto indica claramente que hay un grupo de alumnos y alumnas que, aunque minoritario, no valoran bien la actividad pedagógica de su maestro o maestra.

Para realizar las valoraciones sobre lo que han aprendido en Matemática, en el cuestionario se incluyeron preguntas de contenido de la asignatura. En cuarto grado se profundizó en el concepto de fracción y se evaluó éste con el nivel más simple, el verbal, además de la identificación de la propiedad esencial en modelos (partes iguales de un todo) y la realización del concepto, que en este caso significaba escribir una fracción cualquiera.

En este primer aspecto se valoró verbalmente el conocimiento que tienen los niños sobre el concepto de fracción:

- **Qué es una fracción para mí (Concepto a nivel verbal).**

En este caso, los mejores resultados se obtuvieron verbalmente con la respuesta esperada que indica el conocimiento del significado del concepto de fracción. A pesar de esto, los resultados son bajos. La situación más grave la presenta la escuela Madame Germaine (D), pues ningún alumno/alumna respondió la pregunta. Hay que destacar que éste es el nivel más elemental del conocimiento del concepto de fracción.

Posteriormente, mediante un ejercicio, se profundizó en el nivel de aprendizaje del alumno/alumna en este concepto, puesto que tiene concretamente que identificar la propiedad esencial de la fracción: que son partes iguales de un todo dividido en partes iguales.

- **Qué es una fracción para mí (Identificar una fracción dada por su representación gráfica).**

En los resultados obtenidos, se pudo apreciar que sólo existen cinco alumnos que pueden identificar, en modelos, que esa propiedad no se cumple cuando las partes son desiguales, y todos pertenecen a la escuela Nuestra Señora del Carmen (A). La mayoría solamente ha incorporado que son partes de un todo, pero no partes iguales, lo que se corresponde con las dificultades que se manifestaron en las clases observadas y en las pruebas realizadas a un grupo importante de maestros y maestras del Distrito Educativo 15-03.

- **Escribir una fracción cualquiera (realizar una fracción).**

Este sencillo ejercicio un número significativo de alumnos lo dejó en blanco y otros intentaron representar el concepto mediante un modelo, pero cometieron el mismo error al no considerar partes iguales.

- **Resolver problema sencillo con fracciones.**

Sólo seis alumnos/alumnas pudieron aplicar el concepto de fracción a situaciones problemáticas, evidenciándose un bajo nivel de dominio de su significado. Igualmente sucedió con los profesores/profesoras de estos alumnos y alumnas: presentaron problemas con la identificación verbal de las características esenciales del concepto de fracción como partes de una unidad que ha sido dividida en partes iguales; o sea, lo que es una fracción y su significado para la práctica.

Esta ausencia de significados se manifestó después en la dificultad que mostraron para realizar, calcular y resolver problemas, situación similar a la de sus profesores/profesoras, lo que permitió concluir que la conducta de los alumnos y alumnas se corresponde con las características del proceso a que han estado sometidos.

En octavo grado, se valoró el conocimiento de los alumnos y alumnas sobre el concepto de ecuación. En este objetivo se evaluó el dominio del concepto en sus tres formas de representación:

Primero: Dado su contenido, identificación del concepto por escrito.

Segundo: Realizando una ecuación (escribir una ecuación cualquiera).

Tercero: Al final deben resolver la ecuación escrita anteriormente.

En relación al primer aspecto, se observó que 38 alumnos/alumnas conocían el significado del concepto de ecuación pero, en el resto, las respuestas fueron imprecisas e incompletas. En el ejercicio siguiente se profundizó en el nivel de aprendizaje del alumno/alumna de este concepto, pues debía identificar la ecuación entre cuatro alternativas.

Ninguno/a seleccionó erróneamente la ecuación, pero sólo el 72,1% respondió (en este caso todos los que respondieron escogieron la alternativa correcta). Esto evidencia que una parte importante de los alumnos (casi la tercera parte) tiene

dudas o simplemente no sabe identificar una ecuación dada.

En el inciso c) de este mismo ejercicio se establece escribir una ecuación, o sea, realizar el concepto, lo que representa un nivel mayor del conocimiento. En esta nueva situación, sólo 27 alumnos/alumnas pudieron escribir correctamente una ecuación, lo que representa el 62.8% del total de encuestados. Del resto, 7 la escribieron mal y 9 simplemente no escribieron nada. Una simple comparación con el inciso anterior muestra que cada vez que se exige un poco más en el nivel de dominio del concepto, los resultados van cada vez siendo peores.

El último inciso de este aspecto se refirió al dominio del concepto, que en este caso es utilizarlo en una situación problémica o problema, y se comportó mucho peor, pues sólo 10 alumnos pudieron responder correctamente (22.3%); pero de ellos, 2 lo hicieron por vía aritmética (que es la más conveniente por la naturaleza aritmética del problema); de los 8 que lo hicieron planteando y resolviendo una ecuación, sólo 2 declararon correctamente las variables.

Es importante destacar, en este análisis, que sucedió igual que con los maestros y maestras de estos alumnos/alumnas: partieron de problemas con la identificación verbal de las características esenciales del concepto de ecuación, como una igualdad con variables, lo que muestra deficiencias en su dominio, por lo que no se puede afirmar la existencia de aprendizaje significativo.

Esta ausencia de significados se manifestó después en la imposibilidad que mostraron para realizar y resolver una ecuación y mucho menos los que llegaron a resolver un problema. Lo antes analizado evidenció una situación similar a la que mostraron sus profesores/profesoras, lo que permitió concluir que la conducta de los alumnos/alumnas se corresponde con las características del proceso a que han estado sometidos/sometidas.

En relación al segundo aspecto, realizando una ecuación, sólo 80 alumnos/alumnas pudieron exponer un ejemplo de ecuación; sin embargo, sólo 36 lograron resolver una ecuación. En el tercer aspecto, resolver la ecuación, se trató de evaluar en qué medida los alumnos y alumnas podían aplicar el concepto de ecuación y el procedimiento de solución de ecuaciones a la resolución de un problema sencillo. Solamente 15 alumnos lograron resolverlo.

Observaciones a clases

En total, fueron observados los 32 maestros/ maestras de Matemática. De ellos/ellas, 26 tuvieron algún error de contenido, lo que se corresponde con los resultados de la prueba realizada con anterioridad a los mismos. Se pudo detectar que esas insuficiencias en el dominio del contenido matemático se reflejan en la metodología utilizada en las clases, por lo que se observaron éstas en los 26 que mostraron bajo nivel de dominio del contenido. Además, 5 maestros incurrieron en procedimientos metodológicos inadecuados, insuficiencias en el tratamiento de los conceptos, pobre motivación de los alumnos y alumnas y débil atención a las diferencias individuales de sus alumnos y alumnas.

El proceso de análisis y discusión de las observaciones a las clases con los maestros y maestras, y teniendo en cuenta los criterios reflejados en las encuestas por ellos y por los alumnos/alumnas, sirvió para evaluar los indicadores «Independencia cognoscitiva», «Autorreconocimiento», «Satisfacción», «Cooperación» y «Dominio del contenido» (Matías, 2010).

El tratamiento de los indicadores para la observación de las clases fue:

• *Indicador "Dominio del contenido":*

Alto (A): No hay omisión de contenidos, no hay imprecisiones o errores de contenido, coherencia

lógica en la resolución de los ejercicios, se realizan tareas de aprendizaje variadas y diferenciadas que exigen niveles crecientes de asimilación.

Medio (M): Cuando no hay omisión de contenidos, hay imprecisiones, coherencia lógica, en ocasiones se realizan tareas de aprendizaje variadas y diferenciadas que exigen niveles crecientes de asimilación.

Bajo (B): Cuando hay omisión de contenidos, imprecisiones o errores de contenido o alguna incoherencia lógica, no se realizan tareas de aprendizaje variadas y diferenciadas que exigen niveles crecientes de asimilación.

• **Indicador “Autorreconocimiento”:**

Alto (A): Cuando expresa sus criterios relacionados con su preparación técnica y didáctica y la preparación de sus alumnos y alumnas y estos criterios concuerdan plenamente con los resultados obtenidos en las observaciones de su trabajo en el aula y los resultados de las evaluaciones de los alumnos y alumnas.

Medio (M): Cuando expresa sus criterios relacionados con su preparación técnica y didáctica y la preparación de sus alumnos y estos criterios concuerdan en parte con los resultados obtenidos en las observaciones de su trabajo en el aula y los resultados de las evaluaciones de los alumnos y alumnas.

Bajo (B): Cuando expresa sus criterios relacionados con su preparación técnica y didáctica y la preparación de sus alumnos y estos criterios no se corresponden con los resultados obtenidos en las observaciones de su trabajo en el aula y los resultados de las evaluaciones de los alumnos y alumnas.

• **Indicador “Satisfacción”**

Alto (A): Cuando expresa satisfacción plena por el trabajo que realiza, por los resultados del aprendizaje de sus alumnos/alumnas y en general con la labor en la escuela.

Medio (M): Cuando expresa satisfacción por el trabajo que realiza o por los resultados del aprendizaje de sus alumnos/alumnas o en general con la labor en la escuela.

Bajo (B): Cuando expresa insatisfacción por el trabajo que realiza, por los resultados del aprendizaje de sus alumnos/alumnas y en general con la labor en la escuela.

• **Indicador “Independencia cognoscitiva”:**

Alto (A): Cuando de manera independiente proyecta las acciones de planificación y organización de las actividades, en particular las clases.

Medio (M): Cuando necesita algún apoyo para proyectar las acciones de planificación y organización de las actividades, en particular las clases.

Bajo (B): Cuando no puede proyectar acciones de planificación o de organización, aún con apoyo de los maestros y maestras.

• **Indicador “Cooperación”:**

Alto (A): Cuando respeta la individualidad y comparte sus experiencias con el resto de los maestros y maestras.

Medio (M): Cuando en algunas ocasiones respeta la individualidad y comparte sus experiencias con el resto de los maestros y maestras.

Bajo (B): Cuando no respeta la individualidad y no comparte sus experiencias con el resto de los maestros y maestras.

Resultados obtenidos:

- En “Autorreconocimiento” se determinó que 18 maestros/maestras, que representan el 56,25%, están en el nivel bajo, 14 están ubicados/as en el nivel medio y ninguno/a alcanzó el nivel alto.
- En el indicador “Satisfacción”, en el nivel alto se encuentran 7 maestros/maestras; también 7 en el nivel medio y 18 (56,25 %) en el nivel bajo.

- En “Independencia cognoscitiva”, 26 maestros/maestras, el 81,25 %, se encuentran en el nivel bajo y ninguno/a en el nivel alto.
- Con relación a “Cooperación”, se observó que 24 maestros/maestras se ubican en el nivel bajo, lo que representó el 75%; 3 en el nivel medio y 3 en el nivel alto.

Conclusiones del estudio de caso:

El análisis de los resultados de la aplicación de los instrumentos permitió a la autora arribar a las siguientes conclusiones:

- Tanto para los maestros y maestras de cuarto grado, como para los/las de octavo, se manifiesta formalismo y ausencia de significados.
- Por otra parte, pocos profesores y profesoras son conscientes de que si desconocen lo que tienen que enseñar (el qué) nunca podrán transmitir los conocimientos a sus alumnos/alumnas, porque no los poseen; es decir, que el cómo depende, en primera instancia, del qué. No obstante, más del 85% manifestó sentirse satisfecho con su trabajo al impartir Matemática.
- El nivel de “Satisfacción” de los maestros y maestras por su formación es bajo; en general, refieren que hay deficiencias en este aspecto y que no existen orientaciones sobre el trabajo con conceptos en los materiales que utilizan.
- Se refieren a la metodología, a la conveniencia de hacerla más práctica, pronunciándose por la necesidad de actualizarse y recibir mayor preparación en cuanto a métodos, estrategias y recursos en general.
- Se aprecian dificultades de los maestros y maestras en la identificación verbal de las

características esenciales de los conceptos, e insuficiencias en los procesos de solución de ecuaciones, y solución de problemas, lo que evidencia que la formación de los profesores y profesoras para el nivel básico es deficitaria respecto al contenido matemático básico para impartir la asignatura en ese nivel, manifestándose formalismo y ausencia de significados. Se deriva que la formación permanente de los maestros y maestras para el nivel básico es deficitaria respecto al contenido matemático básico para impartir la asignatura en ese nivel, manifestándose formalismo y ausencia de significados.

- El contraste entre lo que piensan y pueden hacer los maestros y maestras y lo que pueden hacer los alumnos y alumnas en el trabajo con los conceptos, relaciones y proposiciones matemáticas elementales, y muy especialmente en sus competencias en la solución de problemas, confirma la preocupación de hasta cuánto estamos comprometiendo el presente y el futuro de nuestro país.

Referencias bibliográficas

- Matías, E. (2010). Capacitación en contexto que contribuya al mejoramiento de la preparación del maestro que imparte la asignatura Matemática en la Educación Básica en República Dominicana. Tesis Doctoral, Universidad de La Habana, La Habana, Cuba.
- SEEC. (1999). Formación Continua de Docentes en República Dominicana. Informe Iberoamericano sobre la Formación Continua de Docentes en República Dominicana. Secretaría de Estado de Educación y Cultura, Santo Domingo, República Dominicana.
- UNESCO. (1998). Primer Estudio Internacional del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación. Primer Informe, UNESCO, Santiago, Chile.

- UNESCO. (2007). Educación para todos en 2015 ¿alcanzaremos la meta?, elaborado por UNESCO, Equipo de seguimiento de la educación para todos. Buenos Aires, Argentina: IIPE.
- Vargas, D. (2004). Entrevista sobre la educación dominicana. Secretaría de Estado de Educación Superior, Ciencia y Tecnología (SEESCYT). Santo Domingo, República Dominicana.
- Félix, G. (2002). Proyecto Mejora de la Enseñanza de la Matemática. Informe Anual, Universidad Acción Pro Educación y Cultura (APEC), Matemáticas, Santo Domingo, República Dominicana.
- Vargas, D. (2008). Informe de la Educación Superior Dominicana. Informe IESALC-UNESCO. SEESCYT, Secretaría de Estado de Educación, Santo Domingo, República Dominicana.
- Matías, E. (2007). La Formación Continua del Profesor de Educación Básica en el Área de Matemática. Reporte de Investigación. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, XXI Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa, Zulia, Venezuela.
- González, F. (1999). Los Nuevos Roles del Profesor de Matemática. Retos de la Formación de Docentes para el Siglo XXI. Reporte de Investigación. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, XIII Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. Santo Domingo, República Dominicana.
- Rizo, C.; Campistrous, L. (2005). Conferencias sobre Metodología de la Investigación. Conferencias de la Maestría sobre Calidad de la Docencia Universitaria (pág. 23). Universidad de Tangamanga. San Luis Potosí, México.
- Fonte, A. (2003). Estrategias y Creencias de los Alumnos de Secundaria Básica en la Solución de Problemas. Un estudio de casos. Tesis de maestría, Instituto Superior Pedagógico "Enrique José Varona", Departamento de Enseñanza Media, La Habana, Cuba.
- Yin, R. (1994). Case Study Research: Design and Methods. Sage Publications (Sage Publications ed.). USA: Thousand Oaks.
- Imbernón, F. (2004). Modelos de Formación Permanente del Profesorado. Series. Seminarios I. Instituto Nacional de Formación y Capacitación del Magisterio (INAFOCAM). Santo Domingo, República Dominicana: