

TRABAJO COLABORATIVO DE PROFESORES DE MATEMÁTICAS COMO VIVENCIA PRÁCTICA DEL DOCENTE-INVESTIGADOR

Autor(a): Marta García Valdecabres
Departamento de Matemáticas
Universidad Simón Bolívar
Caracas (Venezuela)

Palabras clave: Formación continua. Calidad en el desempeño docente. Hábito de investigación.

Resumen

Este trabajo es una *investigación acción sobre los efectos producidos en profesores de matemática al implementar una experiencia de formación continua*. La innovación dirigida a la formación del profesorado consistió en el diseño, validación y aplicación de una Unidad Didáctica. Las *bases teóricas del estudio* pueden sintetizarse en la necesidad de la formación docente en función de la calidad del proceso educativo, en el aprendizaje significativo constructivista de Ausubel; y en las directrices de Rico, Callejo y otros autores sobre la metodología para elaborar Unidades Didácticas de matemática de secundaria. La *metodología de investigación tuvo dos fases*, la primera, el diseño y aplicación de la Unidad Didáctica a siete grupos de estudiantes; y la segunda, reflexión sobre las diversas experiencias, rediseño del documento y aplicación a otros dos grupos, después de considerar los aportes de cada profesor. La *riqueza de los resultados* obtenidos radicó en el *esfuerzo de reflexión* sobre las propias experiencias docentes. Repercusiones del mejoramiento de la calidad profesional del docente-investigador: hábitos de trabajo intelectual, adquisición de conocimientos integrados, autoevaluación en beneficio del aprendizaje del estudiante, competencias didácticas, metodologías y estrategias adecuadas.

Key words: Continuous formation. Quality professional training. Researcher work habits

Abstract

This paper presents an action research on the effects produced on mathematics teachers due to the implementation of a continuous training experience. The didactic innovation consisted in the design, validation and application of a Didactic Unit. The theoretical basis of this research can be found in the importance of teacher training in relation to the quality of the educational process, in Ausubel's constructivist significant learning and in the guidelines established by Rico, Callejo and other authors concerning the methodology for Didactic units in high school mathematics. The research's methodology went through two stages. The first stage involved design and application of the Didactic Unit to seven groups of students. The second stage comprised the analysis of the different experiences, the redesign of the document and the application to other two groups, after considering the contributions of each teacher. The importance of the results obtained lies in the effort of teachers to reflect on their own experiences. The results had impact on the improvement of the professional quality of the teacher-researcher: intellectual work habits, achievement of integrated knowledge, self-evaluation for the benefit of student's learning, didactic competences, adequate methodologies and strategies.

Desarrollo

Introducción

En las últimas décadas, la *enseñanza y el aprendizaje de la matemática* ha sido un tema destacado en las investigaciones científicas. A través de ellas se han puesto de manifiesto algunas dificultades que tienen tanto los profesores como los estudiantes para que el aprendizaje sea significativo y se han propuesto diversas estrategias de acción para mejorar este proceso.

El *proceso de transposición didáctica* de un objeto matemático finaliza con el trabajo del profesor en el aula y requiere, curso tras curso escolar, una profunda asimilación de los contenidos. Es por ello que a mayor *compenetración y apoyo entre el equipo de docentes*, será también mayor la eficacia del proceso educativo y más real la posibilidad de optimizar los esfuerzos de los participantes involucrados en el proceso. Los profesores han de conocer muy bien el objeto a enseñar, han de saber presentar el objeto matemático con una secuencia que permita ser captado fácilmente por los alumnos, así como detectar las necesidades del grupo de alumnos para acompañarlos en su aprendizaje.

Por otra parte, la enseñanza de la matemática en nuestro país es un proceso complejo en el que aparecen muchas variables, algunas de ellas están relacionadas directamente con la *formación continua del docente en ejercicio*. Un factor decisivo relacionado con la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje de esta asignatura consiste en la calidad del desempeño profesional del docente y por ende en la calidad de su preparación pedagógica.

Es importante, por una parte, que cada profesor *sea consciente del reto que ha de suponerle su preparación permanente en orden a la calidad de su desempeño* como profesional de enseñanza de la matemática, así como que, los directivos de cada institución educativa incentiven al trabajo en equipo entre docentes de áreas afines o interrelacionadas en algún aspecto curricular, de manera que cada aula de clase sea un pequeño laboratorio de investigación que traslade a la realidad el reto de formación continua tan necesario para mantener alta la calidad de la enseñanza.

A continuación, en primer lugar, se exponen los objetivos de esta investigación, después se describen las etapas de este trabajo, y finalmente, se explican los resultados y conclusiones, así como la propuesta didáctica.

i. Objetivos

Este trabajo de investigación presenta unos objetivos que facilitan al profesor de matemáticas plantearse la posibilidad de realizar su *labor educativa desde un trabajo colaborativo del equipo de docentes y en orden a adquirir hábitos de investigación*, aumentando así su preparación como docente y como investigador.

Todo esfuerzo didáctico que favorece el trabajo en equipo renueva el interés de los profesores por compartir conocimientos, estrategias, actividades, materiales didácticos, etc. que hayan resultado prácticos al momento de transmitir los objetivos

curriculares. Además, *este estilo de trabajo promueve docentes reflexivos desde sus valiosas experiencias prácticas* que a su vez son de gran riqueza para los colegas coetáneos y novatos.

A continuación *se detallan los objetivos tanto general como específicos* de este trabajo de investigación:

El Objetivo General consiste en:

Implementar una experiencia innovadora de formación continua en un equipo de docentes de matemática en orden a mejorar la calidad de su desempeño docente.

Los Objetivos Específicos que se plantean son:

- Diseñar, validar y aplicar una Unidad Didáctica sobre la función afín según las directrices de Rico, Callejo y otros autores.
- Experimentar los beneficios producidos por el trabajo en equipo de docentes, tanto en cada profesor como en los estudiantes.
- Analizar el proceso de enseñanza y aprendizaje desde la calidad del desempeño del docente.

La *formación continua* de docentes supone un empeño en mejorar como profesional de la educación en la institución donde se trabaja. De esta manera, el lugar de trabajo se transforma en el más apto espacio tanto para lograr la excelencia como docente, como para desarrollar sus competencias pedagógicas (Navío, 2005).

La calidad de la educación depende, en gran medida, del *grado de intencionalidad al promover cambios innovadores y creativos* en el propio ambiente, que tengan los docentes. Por ello, estos profesores han de proponerse metas altas en sus ocupaciones laborales y han de considerar las distintas experiencias vividas como ocasiones para reflexionar sobre aspectos educativos que, finalmente lleguen a provocar los cambios positivos deseados.

Es importante que el profesional de la educación asuma esa *disposición de indagar lo que sucede en sí mismo y en su entorno*, ya que así se consigue una real autoevaluación permanente que se dirige a la excelencia de su desempeño laboral. Además, el trabajo en equipo procura compartir experiencias para producir propuestas que desemboquen en intervenciones hacia el cambio y promuevan un enriquecimiento personal basado en la comunicación y producción de ideas.

La *vivencia práctica del docente investigador basada en el trabajo colaborativo* de profesores, tiene características análogas a las del aprendizaje cooperativo de los estudiantes, ya que los profesores participantes: se convierten en los responsables de su propio aprendizaje; participan en intercambios de experiencias y opiniones pedagógicas con sus compañeros; se comprometen en los procesos de reflexión sobre su práctica educativa proponiendo acciones concretas para su mejora; interactúan con su entorno para intervenir social y profesionalmente con proyectos docentes y propuestas de solución a problemas concretos; y, desarrollan una serie de competencias didácticas como son, la autonomía, el pensamiento crítico, las actitudes colaborativas, destrezas profesionales, capacidad de autoevaluación (Benito, Bonson e Icarán, 2005).

Consecuencia del análisis de las situaciones didácticas, de las necesidades de la comunidad educativa o del grupo de estudiantes, de las fortalezas y debilidades de los docentes, se produce un *aprendizaje activo y colaborativo* en los docentes dispuestos a innovar, el cual tiene valiosas repercusiones en el aprendizaje de los estudiantes.

La *elaboración y validación* de materiales didácticos que se adapten al estilo del profesor, a las necesidades de los estudiantes y al objeto a enseñar tiene unas pautas muy claras (Castillo y Cabrerizo, 2006, II). En concreto para la *elaboración de Unidades Didácticas en el área específica de matemática* se recomiendan las orientaciones y sugerencias de Callejo (1992), Rico y otros autores (1997).

Las principales *características del saber a enseñar* para que el proceso de enseñanza y aprendizaje sea eficaz y de calidad son, en primer lugar, la real *programabilidad* del contenido curricular, y, en segundo lugar, la real *aplicabilidad* de la secuencia y metodologías utilizadas para transmitir un contenido matemático. La mejora de la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje puede realizarse a través de la *elaboración de materiales didácticos bien pensados* que tengan una secuencia agradable, con ejemplos bien elegidos, conexiones significativas entre los diversos conceptos y una presentación del contenido profunda y sencilla, como se muestra en la *Unidad Didáctica sobre Función Afín*, documento innovador y aplicable de García (2006), que está basada en la teoría constructivista del aprendizaje significativo para los alumnos y es fácilmente utilizable por el docente venezolano al transmitir dicho contenido curricular a estudiantes de 9º grado de Educación Básica III.

El *trabajo colaborativo de docentes produce excelentes beneficios* tanto en el proceso de formación continua de cada profesor, como en el aprendizaje significativo de los estudiantes. Así pues, a través del proceso pedagógico que se presenta en este texto se observa como *los docentes desarrollaron valiosos hábitos intelectuales* de investigación, y como *los alumnos se cuestionaron aspectos nuevos de su aprendizaje*. Además, hay que destacar que *los profesores participantes lograron un alto nivel de satisfacción* a lo largo de la realización de esta vivencia innovadora.

ii. Descripción del trabajo

Los *fundamentos metodológicos* de esta investigación son por una parte, la Investigación – Acción (Elliot 1990), por ser una *propuesta educativa para mejorar las condiciones del entorno donde se desenvuelve el investigador-docente*, el cual está inmerso en la experiencia educativa como tal. Además, es muy utilizado en países y ambientes cuya *práctica educativa es bastante precaria* porque es un medio realmente eficaz para que se produzcan las mejoras deseadas en el entorno escolar, la *reflexión del investigador* en estos casos es muy viva, porque la cercanía –y en la mayoría de los casos, la identificación– entre el sujeto(s) que lleva(n) a cabo la investigación y el facilitador(es) del proceso educativo es grande.

Las reflexiones acerca de los *procesos cognitivos* presentes en toda actividad de enseñanza y aprendizaje es de radical importancia; por esto, para avanzar en este tipo de investigaciones es esencial el esfuerzo por comprender qué sucede en los sujetos involucrados en el proceso educativo, qué consecuencias tiene una determinada

situación didáctica, cómo afecta el entorno que rodea a los involucrados en el ciclo didáctico, así como otros muchos aspectos.

El conjunto de características que, respecto a la matemática y al proceso educativo toma en cuenta esta metodología se describen en los siguientes puntos: se basa en una *epistemología centrada en el sujeto*, por lo que los contenidos matemáticos se presentan en relación con la razón de los participantes del proceso educativo, es decir, se colocan a los sujetos en el centro de la actividad de construcción del conocimiento, por tanto el alumno es el *centro del proceso* de enseñanza y aprendizaje; la *visión de la matemática* –principalmente– es ser creación de la razón de los participantes, porque desde los conocimientos previos se van construyendo los nuevos conocimientos matemáticos en un proceso mental de asimilación; la *visión del aprendizaje* está acompañada del cognitivismo, aprender es procesar la información, por lo que la construcción del aprendizaje significativo para el alumno adquiere gran importancia; la *visión de la enseñanza* tiene en cuenta que, los conceptos matemáticos son difíciles de captar en su totalidad; el proceso de enseñanza ha de ser creativo, metódico y basado en un lenguaje apropiado para expresarse; el profesor propicia su rol de facilitador; y, adquieren importancia los errores como fuente de aprendizaje.

Por otra parte, como fundamento metodológico de esta investigación se encuentra la metodología interpretativo – cualitativa en el área de Didáctica de Matemáticas (Gómez-Chacón 2005), ya que busca *comprender a fondo los fenómenos didácticos* para señalar las causas que los producen y proponer soluciones pertinentes para lograr la mejora efectiva en el proceso educativo. Por tanto, una clara consecuencia de lo señalado en los últimos párrafo es que esta investigación cualitativa tiene un enfoque propio que consiste en *investigar y transformar la práctica pedagógica*, no en investigar saberes específicos.

Las *bases teóricas del estudio* pueden sintetizarse en la necesidad de la formación docente como conocimiento práctico, esto es, un aprendizaje experiencial y observacional (Medina Moya, 2006; Restrepo 2006), en un contexto de trabajo colaborativo de docentes en ejercicio (Benito, Bonson e Icarán, 2005), y en las ricas directrices sobre la metodología para elaborar Unidades Didácticas de matemática (Rico y otros autores 1997; Callejo 1992).

Hoy en día es clara la necesidad de la formación docente como un aprendizaje experiencial y observacional (Medina Moya, 2006). Desde hace años, se trabaja en pro de incluir las *competencias investigativas en la formación de los docentes*, sin embargo, ha sido en la última década cuando la formación investigativa ha adquirido una importancia crucial en el desempeño moderno de la formación docente. Esta perspectiva lleva a considerar la investigación como un acompañamiento de la construcción del saber pedagógico del profesor.

Restrepo (2006) recoge los estudios de varios autores sobre este tema. Expone, como Stenhouse habla de la necesidad de que el profesor sea un investigador para lograr una adaptación del currículo y de la práctica pedagógica, de manera que considera el aula como un laboratorio donde el currículo es una hipótesis que hay que probar; también menciona a Schon, quien describe por qué es importante que el profesor se despegue del discurso pedagógico aprendido en las instituciones formadoras de docentes y cómo, a través de la reflexión en la acción, construya el saber pedagógico.

Así pues, la práctica real de la educación va obligando a transformar no sólo la propia práctica docente, sino también la práctica teórica o las teorías de la práctica.

El profesor de matemáticas ha de ser un *profesional práctico y reflexivo*, ha de pensar sobre lo que se va a hacer o la conducta a seguir, que incluya la conciencia de ese acto reflexivo, y ha de llevar a la práctica acciones educativas en las que la racionalidad práctica se confronte con la racionalidad teórica.

Según Perrenoud, el profesional práctico y reflexivo reúne las siguientes *disposiciones y hábitos* profesionales: *percibe las situaciones* del entorno que requieren una intervención racional de su parte; sabe distanciarse de éstas para analizar sus elementos; *explicita y examina aquellos elementos* que condicionan esas situaciones didácticas (también los que provienen de sus creencias); y, tiene *facilidad para recurrir a otras fuentes*, de forma que logre interpretar adecuadamente las situaciones y responder a las mismas. Por tanto, el profesor de matemáticas ha de *poseer y desarrollar hábitos de reflexión sobre su práctica educativa*, de manera que pueda ser consciente de los diversos fenómenos didácticos observados en el aula, también por el constante contacto con las investigaciones actuales de didáctica en matemática (Flores 2007).

El trabajo colaborativo de docentes en ejercicio consiste en una vivencia práctica del docente investigador en la cual los profesores participantes se convierten en los responsables de su propio aprendizaje en orden a mejorar la calidad del proceso educativo, éstos promueven intercambios de experiencias y opiniones pedagógicas con sus compañeros, se comprometen en los procesos de reflexión sobre su práctica, interactúan en acciones y propuestas concretas que solucionen problemas educativos (Benito, Bonson e Icarán, 2005).

El *currículo actual de la matemática* de secundaria en nuestro país, se organiza entorno a dos aspectos, el *disciplinar* o de contenidos, y, el *cognitivo* (conceptos, procedimientos y actitudes), sin embargo, para la elaboración precisa de la planificación de aula es necesario contar con la responsabilidad e iniciativa del docente en ejercicio, quien debe tomar una serie de decisiones de carácter general para llevar a la práctica las directrices curriculares con cada grupo de alumnos. Esas decisiones se concretan en los criterios para la selección, secuenciación y organización de los *contenidos*; la organización, desarrollo y control del *trabajo de aula*; las prioridades en el *proceso de construcción del conocimiento* y en la *asignación de significados* por parte de los alumnos; y, la valoración de los *logros en el aprendizaje* y del *tratamiento adecuado de los errores*. Criterios que se ajustan a las *componentes fundamentales del currículo*, a la consideración del aula como espacio de trabajo y al profesor como agente clave del proceso educativo (García, 2006).

El concepto de *Unidad Didáctica* podemos expresarlo con las siguientes palabras de Callejo (1992), “es una unidad de trabajo relativa a un proceso de enseñanza y aprendizaje, articulado y completo. En ella se detallan los contenidos, los objetivos, las actividades de enseñanza y aprendizaje y las actividades de evaluación. Estos elementos han de tener en cuenta los diferentes niveles de los alumnos y, han de desarrollar en función de ellos, las necesarias adaptaciones”.

Esta definición tan rica en aspectos lleva a intuir, por una parte, que cada docente ha de ser innovador y creativo en el momento de elaborar una Unidad Didáctica, y por otra, la conveniencia de tomar en cuenta los trabajos de otros profesores, porque pueden ser una gran ayuda para el desarrollo de las clases ó la elaboración de los propios documentos didácticos.

Son amplios y profundos los estudios que presentan *orientaciones para la elaboración de Unidades Didácticas*, los cuales coinciden en muchos aspectos y siempre tratan de dar respuesta a tres aspectos clave del proceso de enseñanza y aprendizaje: quién es el *profesor*, cuáles son sus fortalezas y sus debilidades; con qué grupo de *estudiantes* se va a trabajar; y, cuál es el *objeto matemático* que se desea transmitir. Excelentes orientaciones y experiencias fruto de años de trabajo investigativo pueden consultarse en los trabajos de Rico (1997), Callejo (1992) y otros autores.

La *validación* de los materiales didácticos impresos es *una técnica procesual* que consiste en someter a *experimentación, análisis y evaluación* un material educativo impreso para verificar el grado de correspondencia entre éste y el objeto para el cual fue construido. Incluye tanto la apreciación de las bondades del mismo, así como el señalamiento de deficiencias, etc. Y, por supuesto, ha de tener en cuenta las características del estudiantado a quien se dirige.

El *proceso de validación tiene los siguientes objetivos*: determinar el grado de eficiencia para el aprendizaje de los alumnos (si permite el logro de los objetivos previstos), saber si reúne las condiciones y bondades previstas en su planificación, comprobar si tiene una adecuada aplicación por parte del docente, lograr un material que se adapte al nivel para el que fue elaborado y brindar información para efectuar los reajustes antes de proceder a su impresión definitiva.

Existen investigaciones que presentan *indicadores generales para realizar la validación*, las cuales sugieren utilizar las siguientes *características: generales* como funcionalidad, actualidad científica, motivación, etc.; *académicas*, como amplitud del tema y contenido (estructura y orden), metodología empleada, efectos en los educandos, aspectos lingüísticos, congruencia con objetivos curriculares, incidencia en el trabajo diario, etc.; y, *técnicas*, como los aspectos de diseño (gráficos, colores), número de páginas, formatos, calidad del material, costo.

Los *dos grandes tipos de validación* son, por una parte, *la validación externa*, que analiza el contenido del material como una unidad autónoma sin someterlo a experimentación, realizándolo a través del criterio de jueces o de consulta a expertos, y, debe contemplar los aspectos de contenido, metodología y técnico-gráfico; y, por otra parte, *la validación interna*, que realiza el propio autor o el equipo encargado de diseñar y elaborar el material a fin de conocer la adecuación del material para el aprendizaje, extensión y secuencia, así como la satisfacción de los usuarios al utilizarlo, y debe contemplar aspectos como la relación del material didáctico impreso con los estudiantes, la revisión del mismo como instrumento eficaz para el profesor y la funcionalidad con respecto a la actividad didáctica.

Entre los *profesionales que deben participar* en el proceso de validación se encuentran expertos que revisan los contenidos y otros que analizan la tecnología

educativa; además, los profesores y los estudiantes opinan sobre la calidad del material didáctico después de haber experimentado su uso (Castillo y Cabrerizo 2006).

El objetivo planteado en este trabajo de investigación, requirió la realización de *dos estudios interdependientes y consecutivos en el tiempo*, que estructuraron la investigación en dos fases. En la primera fase se realizó el diseño y aplicación de la Unidad Didáctica a siete grupos de estudiantes, a través de la *reflexión compartida de un equipo de profesores de matemática*; y la segunda, consistió en la *reflexión detallada sobre las diversas experiencias*, el rediseño del documento y su aplicación a otros dos grupos de alumnos después de considerar los aportes de cada profesor. Estas fases fueron el camino para lograr una satisfactoria *validación del documento*. Los docentes, además de contestar un instrumento de evaluación de la Unidad Didáctica diseñado por Callejo (1992), *compartieron las experiencias* que supuso en ellos esta práctica innovadora de acciones didácticas, en la que comenzaron a percatarse de su *función como agentes de cambio en la enseñanza* de esta ciencia.

La primera fase comenzó con un *proceso de documentación*, continuó con una *amplia reflexión* del equipo de cuatro docentes que concluyeron con la *elaboración* de una Unidad Didáctica del tema seleccionado; fue muy gratificador el esfuerzo realizado en la selección de actividades significativas, en la secuenciación y en la real programación del tema escogido. Después, cuatro profesores *aplicaron la Unidad Didáctica*, dos de los cuales habían participado en el proceso de redacción del documento, de esta manera, el contenido de la Unidad Didáctica se impartió simultáneamente a siete grupos de estudiantes. A lo largo de la experiencia se contó con un clima de cordialidad entre los participantes que facilitó un constante *feed-back*, por ello se dio de una forma natural la *reflexión compartida* de ideas, de situaciones y de acciones docentes, que consiguió una práctica docente de calidad tanto respecto a las necesidades de los profesores al llevar a cabo su enseñanza, como a las necesidades de los estudiantes al lograr un aprendizaje significativo, y también, con relación al objeto matemático, del cual se logró una excelente didactificación.

Las *preguntas básicas que se planteó el grupo de profesores* a lo largo del primer estudio de la investigación fueron: ¿qué es una Unidad Didáctica en matemáticas? ¿cuáles son las etapas del proceso para elaborarla? ¿qué aspectos conviene tener claro antes de desarrollarla? ¿cuáles son sus elementos constitutivos? ¿cómo mejorarla a partir de su experimentación en el aula? ¿cómo evaluarla? A estas inquietudes *se implementaron soluciones compartidas por el equipo de trabajo* para el caso concreto del tema de función afín. Cada uno de los profesores que aplicó la Unidad Didáctica, contestó un instrumento de evaluación diseñado por Callejo (1992) para valorar el material didáctico elaborado en equipo, y además, estos docentes llevaron a cabo un consenso acerca de las experiencias compartidas de esta práctica colaborativa innovadora.

Las *limitaciones de esta fase del trabajo* fueron grandes, sin embargo se superaron gracias al empeño e ilusión de todos los integrantes del proceso. Se pueden destacar, además de la *resistencia general al cambio* que el material innovador produjo en el aula, limitaciones de diversa índole: *en los docentes*, una inseguridad ante la experiencia innovadora por el cambio radical de metodología en el aula y del enfoque del contenido; *en los estudiantes*, una actitud de curiosidad y expectación frente a la novedad didáctica, así como un desconcierto y ansiedad para adaptarse a la nueva

metodología; y, *en la metodología*, los cambios radicales con respecto a los modos tradicionales de enseñar, aprender y evaluar en matemática causaron bastante descontrol durante la aplicación de la Unidad Didáctica.

La segunda fase, *como vía para validar el documento*, se compuso de una serie de subtarefas que iniciaron con la recogida y análisis de la *reflexión detallada sobre las diversas experiencias pedagógicas*; así se detectaron las fortalezas y las debilidades del documento respecto a la metodología, las actividades, las dificultades en alumnos y los errores más comunes. También fueron objeto de profundización y estudio los *tres aspectos clave del proceso de enseñanza y aprendizaje*: quién es el *profesor*, cuáles son sus fortalezas y sus debilidades; con qué grupo de *estudiantes* se va a trabajar; cuál es el *objeto matemático* que se desea transmitir. Estos aspectos llevaron a decisiones muy pertinentes, y quedaron reflejados tanto en el documento rediseñado como en la nueva aplicación de la Unidad Didáctica a dos grupos de estudiantes (García, 2006).

Es importante destacar que profesores de matemáticas de otras Unidades Educativas han solicitado el documento didáctico para utilizarlo en su trabajo docente y han manifestado la satisfacción al implementar las innovaciones propuestas, en el aula de clases.

A lo largo del proceso descrito, los *docentes se percataron de su función como agentes de cambio en la enseñanza de la matemática*. En cada una de las fases se experimentaron los beneficios del trabajo de *colaboración entre docentes*, logrando redactar una Unidad Didáctica de calidad y vivenciando una práctica pedagógica con objetivos bien determinados que apuntaron a la excelencia de su desempeño laboral.

iii. Resultados y/o Conclusiones

La *riqueza de los resultados* obtenidos radicó en el *esfuerzo de reflexión* sobre las propias experiencias docentes, las cuales tuvieron acertadas repercusiones en el desempeño profesional de cada docente-investigador, como son: los hábitos de trabajo intelectual, la adquisición de conocimientos integrados, la autoevaluación en beneficio del aprendizaje del estudiante, las mejoras en las competencias didácticas, la determinación de metodologías y las estrategias más eficaces.

Los *hábitos de trabajo intelectual* a los que llegaron en diverso grado los docentes involucrados fueron, entre otros: la búsqueda orientada de referencias bibliográficas, el análisis crítico-constructivo de la propia práctica, la redacción de un documento didáctico significativo, un espíritu reflexivo en cada etapa del trabajo, una capacidad para optimizar las relaciones entre profesores a través de la facilidad del *feedback* entre colegas, la adquisición de conocimientos integrados y la capacidad de autoevaluación en beneficio del aprendizaje tanto del docente como del estudiante.

Las experiencias vividas a través de las etapas de esta investigación *reforzaron las competencias docentes* en los participantes, es decir, el conjunto de conocimientos y habilidades que el profesor necesita para desarrollar su labor educativa. Aspectos desarrollados de esas competencias fueron: la *planificación en equipo*, en la que se combinó con equilibrio la experiencia docente, los señalamientos del programa curricular aprobado, y se decidieron tanto la metodología como las estrategias didácticas; la *selección y preparación de los contenidos*, de actividades, de la

secuenciación y estructuración, en definitiva, de la didactificación en el aula; y también, la competencia *comunicativa*, al utilizar diversidad de estrategias para transmitir el mensaje didáctico tanto entre colegas como entre los estudiantes.

En definitiva, se consideró interesante esta experiencia de unos docentes reflexivos desde la propia práctica pedagógica, que incluyó un esfuerzo notable para poner por escrito lo vivido de manera que pueda ser transmitido y manejado como modelo de trabajo colaborativo en otros ambientes.

Otras *consecuencias patentes* fueron, el esfuerzo de comprensión acerca de los diversos contextos educativos, el aprendizaje acerca de la elaboración-redacción de Unidades Didácticas en el ámbito del trabajo colaborativo entre profesores, el análisis de las actividades de clase en beneficio de un aprendizaje significativo para el estudiante, así como el excelente nivel de satisfacción de los participantes.

Además esta investigación concluye con la presentación de una *Unidad Didáctica sobre función afín*, la cual ya está siendo utilizada por otros docentes venezolanos y en otros ambientes educativos. Ese documento se basa en valiosos y recientes descubrimientos de la ciencia Didáctica de la Matemática, por lo que puede ser de interés a más profesores en ejercicio que deseen ser *agentes de cambio* a través de la participación en un proceso de enseñanza y aprendizaje de calidad sobre el tema de función afín.

El *impacto de este trabajo de investigación* interpretativo cualitativa, va más allá de las experiencias de los participantes involucrados, ya que muchos de los resultados son transferibles a otras áreas y contextos educativos. Es un *modelo de la investigación-acción como mejoramiento profesional del docente*; el *trabajo en equipo como metodología para el diseño de materiales innovadores*; y la colaboración profesional en la utilización de los materiales diseñados.

iv. Propuesta de mejora

Esta experiencia demuestra que es muy pertinente *consolidar equipos de docentes colaborativos* desde su práctica diaria en orden a diversos aspectos pedagógicos como son: reforzar los procesos significativos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, confrontar las prácticas docentes con las de los colegas y con referencia a las investigaciones recientes de la Didáctica de esta ciencia, y realizar una revisión del perfil del *profesor de matemáticas que incluya la faceta de ser docente-investigador*.

El *docente investigador* será capaz de estar actualizado acerca de las diversas innovaciones de Didáctica de la Matemática manejando las perspectivas de los diversos autores. Además, el *hábito del trabajo en equipo* reforzará las cualidades interpersonales del profesor haciendo que interactúen las diversas prácticas educativas en orden a *generar conocimientos comunes* enriquecedores. Es una manera asequible de *desarrollar hábitos de hermenéutica de la propia práctica pedagógica para optimizar los procesos educativos*.

v. Bibliografía

- Benito, A. y Cruz, A. (Coord.) (2005). *Nuevas Claves para la docencia universitaria en el espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid, Editorial Narcea. Colección Universitaria.
- Callejo, M. L. (1992). *Orientaciones para la Elaboración de Unidades Didácticas*. Área de Matemáticas, Monografías nº 13. Documentos I.E.P.S.
- Castillo Arredondo, S. y Cabrerizo Diago, J. (2006). *Formación del Profesorado en Educación Superior. Desarrollo Curricular y Evaluación*. Volumen I y II. Editorial Mc Graw Hill. Madrid.
- Elliot, J. (1990). *La investigación-acción en educación*, Madrid, Morata.
- Elliot, J. (1997). *El cambio educativo desde la investigación-acción*, Madrid, Editorial Morata.
- Flores, P. (2007). *Profesores de matemáticas reflexivos: formación y cuestiones de investigación*. En *PNA*, 1(4), 139-159. Revista de investigación en didáctica de la matemática. Editada por el grupo *Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico* del Plan Andaluz de Investigación de la Junta de Andalucía.
- García Valdecabres, M. (2006), *Experiencia de Innovación Didáctica en Álgebra: Una Unidad Didáctica sobre Función Afín*. Trabajo de grado de la Especialización de Didáctica de las Matemáticas. Pro-manuscrito, USB, Caracas.
- Gómez, P. y Lupiañez, J.L (2007). Trayectorias hipotéticas de aprendizaje en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria . En *PNA*, 1(2), 139-159. Revista de investigación en didáctica de la matemática. Editada por el grupo *Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico* del Plan Andaluz de Investigación de la Junta de Andalucía.
- Gómez-Chacón, I. M. (2005, Junio). Apuntes y Guías entregadas por la profesora durante los cursos de *Formación de Docentes e Investigación en Didáctica de las Matemáticas* de la Especialización en Didáctica de la Matemática, USB, Caracas.
- Guerrero, E. (2004). *Estructuración del contenido matemático por problemas: un mecanismo para alcanzar un conocimiento efectivo en la Educación Superior*. Revista Electrónica de Investigación, 6 (2). Consultado el 17 de abril del 2007 en: http://redie.uabc.mx/vol6no2/contenido_guerrero.html.
- Knight, P. T. (2005). *El profesorado de Educación Superior. Formación para la excelencia*. Madrid, Editorial Narcea. Colección Universitaria.
- Luengo, M.A. (2001). *Formación Didáctica para profesores de matemáticas*, Madrid, Editorial CCS.

- Marín, M. (2004). Apuntes y Guías entregadas por la profesora durante el curso de *Currículo en Matemáticas* de la Especialización en Didáctica de la Matemática, USB, Caracas.
- Medina Moya, J.L. (2006). *La profesión docente, y la construcción del conocimiento profesional*, Buenos Aires, Lumen.
- Navío Gámez, A. (2005). *Las Competencias profesionales del formador. Una visión desde la formación continua*, Barcelona, Octaedro.
- NCTM (2000). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*, Primera edición en castellano traducida por la Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- Restrepo Gómez, B. (2006). *Investigación-Acción pedagógica, variante de la Investigación acción educativa que se viene validando en Colombia*. Consultado el 17 de abril del 2007 en: <http://lasalle.edu.co/iaccion2007/documentos/PonenciaUniv.BernardoRestrepo.pdf>.
- Restrepo Gómez, B. (2002). *Una variante pedagógica de la investigación-acción educativa*, en Revista Iberoamericana de Educación. Consultado el 18 de junio del 2007 en: <http://rieoei.org/deloslectores/370Restrepo.pdf>.
- Rico, L. (Coord.) (1997). *La Educación matemática en la enseñanza secundaria*. Barcelona, Editorial Horsori.
- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la formación y el aprendizaje en las profesiones*, Madrid, Paidós MEC.
- Zabalza, M. A. (2006). *Competencias docentes del profesorado universitario. Calidad y desarrollo profesional*, Segunda edición, Madrid, Editorial Narcea. Colección Universitaria.