

EL LABORATORIO DE DIDÁCTICA DE LAS MATEMÁTICAS. UN ESPACIO ACADÉMICO DE FORMACIÓN, EXTENSIÓN E INVESTIGACIÓN

Johana Andrea Torres Díaz

Profesora Universidad Pedagógica Nacional

Bogotá D.C, Colombia

jotorres@pedagogica.edu.co

Resumen

El estudio del empleo de materiales didácticos para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas es un tópico que ha tomado interés al interior de la comunidad de educadores matemáticos y, en consecuencia, como parte de su formación didáctica, debe constituirse en un punto de discusión y estudio por parte de los futuros docentes de Matemáticas. En esta medida, el Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas se constituye en un espacio de formación que le permite al futuro profesor experimentar un ambiente de aprendizaje en el que se relacionen la actividad matemática y el uso de materiales, a través de resolución de problemas, trabajo en equipo y diversas actividades de tipo investigativo. En este artículo se presenta un estado del arte sobre tales laboratorios y los avances en organización del Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas del Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional.

El Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas es un espacio académico que permite, a través de los materiales o recursos educativos, generar conocimiento matemático desarrollando actividades de carácter experimental y lúdico, en un ambiente de micro sociedad científica (Brousseau, 1986), donde prime, la formulación y resolución de problemas, el planteamiento de conjeturas, la discusión, la socialización de propuestas; en suma, el hacer matemáticas. Para el caso de los futuros Licenciados en Matemáticas y de los profesores en ejercicio se genera, además, conocimiento didáctico, a partir de la reflexión acerca de estas actividades matemáticas, en relación con el aprendizaje de ellas en la escuela, y del estudio sobre la apropiación y el uso pedagógico de los materiales y recursos didácticos.

El Laboratorio pretende proporcionar a los docentes y a los futuros maestros, una atmósfera en la cual el contacto con el conocimiento, la experimentación con materiales para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, la producción de adaptaciones de los mismos, el diseño y la creación de nuevos materiales y la investigación didáctica sean vivencias permanentes. De otra parte, también se pretende que en este espacio, los usuarios se familiaricen con el uso de ayudas tecnológicas nuevas de manera tal que puedan explorar toda su versatilidad.

El Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas debe convertirse en un espacio que estimule la creatividad de los futuros profesores de matemáticas y de los maestros en ejercicio, que los enfrente a la solución de problemas interesantes, que les permita desarrollar sus habilidades matemáticas, didácticas y comunicativas en el desarrollo de actividades variadas de carácter individual y colectivo, donde prevalezca la discusión de tipo académico, la argumentación y la proposición de diversas estrategias de solución y que les proporcione ideas para abordar la enseñanza de las matemáticas, en su ámbito laboral, con una perspectiva distinta a la enseñanza

tradicional, rescatando ambientes de trabajo lúdicos, interactivos, experimentales, prácticos, dinámicos y motivantes para el aprendizaje de las matemáticas en la escuela.

El Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional cuenta desde 1997 con un laboratorio de didáctica de las matemáticas, que se ha consolidado mediante un proyecto de investigación formativa, como un espacio académico en el cual se propicia la reflexión sobre el estudio, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, a partir del uso y el conocimiento de materiales didácticos y tecnológicos para el aula de Matemáticas. Con la ejecución de este proyecto se pretendió, inicialmente, desarrollar una conceptualización acerca de los materiales didácticos, en particular, aquellos con los que cuenta el laboratorio, hasta la consolidación de un espacio de formación para los futuros profesores de matemáticas, y profesores en ejercicio, en el que se propicie el desarrollo de trabajos de grado, proyectos de investigación y proyectos de extensión para la comunidad usuaria de las matemáticas.

Un estado del arte sobre laboratorios de matemáticas o de su didáctica

De acuerdo a las revisiones bibliográficas realizadas en Internet y revistas especializadas, varias instituciones de Educación Básica, Media y Universitaria han desarrollado experiencias de Laboratorios de Matemáticas o de Didáctica de las Matemáticas. Se presentan en este documento de manera más detallada las propuestas más cercanas a las condiciones del Laboratorio de Didáctica del Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional, y que aportaron más referentes prácticos o teóricos para la consolidación de tal Laboratorio como un espacio académico de formación, investigación y extensión:

Cetiva, Alberro, Díaz y Vizcaino (1992) desarrollaron una propuesta entre 1988 y 1989 denominada Laboratorio de Matemáticas, dirigida a estudiantes de secundaria del Colegio Madrid A.C., entre 11 y 12 años, con el fin de mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en esta institución, a partir de un cambio positivo en la actitud hacia esta materia, “presentando conceptos abstractos de una manera más concreta y convirtiendo a las matemáticas en algo tan atractivo que vayan del juego al concepto” (Cetiva, et al., 1992, p.22).

El Laboratorio de Matemáticas estaba pensado como un espacio opcional con una intensidad de cuatro horas mensuales, distribuidas en dos sesiones de trabajo, donde un grupo de 20 estudiantes desarrollaban una práctica propuesta por las profesoras, empleando algún tipo de juego o material didáctico, para descubrir o manipular algún concepto matemático. Tales prácticas se diseñaron para atender los tópicos de mayor dificultad en los dos primeros cursos de la secundaria, de acuerdo con los resultados de una encuesta aplicada a profesores y estudiantes de estos niveles, y podían corresponder a uno de cuatro tipos: prácticas para presentar un concepto, para consolidar un concepto, para relacionar las matemáticas con otras disciplinas y las prácticas recreativas.

La experiencia fue analizada a partir de registros tomados de las sesiones de trabajo y entrevistas a estudiantes, con el grupo que asistía al laboratorio y otro grupo de segundo de secundaria, a partir de lo cual se suscitaban reflexiones en torno a los roles del maestro y del estudiante en el proceso de construcción del conocimiento y de la reorientación en la dinámica del laboratorio.

De manera similar, las profesoras *Cantillo, Alape y Salgado* (1998) desarrollaron en nuestro país

durante 1996 el proyecto del Taller Artesanal de Matemáticas, en el Colegio Distrital República de Colombia. Esta propuesta metodológica estaba enmarcada en el proyecto MEN-EMA II (1996-1997), apuntando hacia la construcción de conocimiento matemático a partir de actividades concretas con la manipulación de materiales didácticos.

En esta dirección, se diseñaron e implementaron una serie de talleres que permitieran al estudiante “asociar, relacionar, seleccionar información, leer, comprender e interpretar textos y gráficas, seguir instrucciones, conceptualizar, transferir, simbolizar y aplicar” (Cantillo, et al., 1998, p. 63). Estos talleres fueron evaluados a partir de la observación de las sesiones de trabajo y la revisión de la carpeta de trabajo de algunos estudiantes y sus autoevaluaciones; de ello se encontraron las siguientes ventajas de la aplicación de la metodología: (1) el estudiante fue el centro de su aprendizaje, (2) tuvo la posibilidad de avanzar a su propio ritmo, (3) se formó de manera integral, (4) los profesores se convirtieron en guías, (5) lograron dar una atención más personalizada a los estudiantes, (6) consideraron las necesidades y características del grupo de estudiantes y, (7) la metodología era susceptible de aplicarse en cualquier institución educativa.

Otras dos propuestas en esta dirección, incluyen en su formulación e implementación el empleo de herramientas tecnológicas computacionales; específicamente, software educativo. La primera de éstas fue desarrollada por los profesores *Moralejo, Basarrate, Caballero, Martín, De Diego, González y Orihuel* (1998) para ser desarrollada en el Taller de Matemáticas, un curso electivo del cuarto año en el segundo ciclo de la ESO. Ellos parten del supuesto de que los estudiantes que acuden a este taller poseen gusto por las matemáticas, así que el interés debe dirigirse a que ellos desarrollen y perfeccionen estrategias para solucionar problemas y consideran que el uso de Cabri-Geomètre II y Derive puede contribuir a ello.

Por su parte, *Cruz* (s.f.), con el fin de integrar los conocimientos de Matemáticas, Física e Ingeniería, aplicando nuevas tecnologías, en un entorno de resolución de problemas, creó un Laboratorio de Matemáticas para la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón en la Universidad Nacional Autónoma de México, como un espacio académico independiente, de carácter general y abierto para que tanto estudiantes como profesores propongan y discutan soluciones a diversos problemas, propios de su área de desempeño, estudiados en profundidad con la mediación de software especializado (Matlab). El esquema de resolución de problemas, incluye las siguientes etapas: (1) planteamiento del problema, (2) selección de las variables y constantes asociadas al problema (3) determinación del modelo matemático, (4) solución matemática del problema, (5) determinación de la solución del problema, (6) interpretación de la solución en términos del problema y, (7) simulación del problema utilizando software especializado.

Las siguientes experiencias de trabajo en laboratorios, constituyen el referente más próximo al trabajo que se implementa en el Laboratorio de Didáctica del Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional, por cuanto trascienden del desarrollo de una propuesta metodológica en un curso específico a espacios académicos, e incluso físicos, donde se reconoce el material didáctico como una herramienta importante para desarrollar procesos matemáticos, en la formulación y resolución de problemas y donde, además de generar algún tipo de aprendizaje matemático, se propicia un espacio de reflexión para los profesores de Matemáticas en formación o en ejercicio. Una de estas experiencias fue desarrollada en México y las otras dos, en Colombia.

La Ludoteca interactiva de Matemáticas para la Educación Secundaria de Hidalgo, coordinada por *Miguel Ángel A. Cuatpolzo* (2002), se constituye en un modelo o estrategia pedagógica

de utilización de material, como eje dinámico, para las instituciones de Educación Pública de Hidalgo, complementaria (en temas y actividades) al currículo oficial para la enseñanza de las Matemáticas. Tal modelo incluye el desarrollo de diversas actividades matemáticas mediante la interacción con materiales manipulativos, bajo el supuesto teórico de que “las matemáticas son un constructo social, donde de el contacto con el mundo tangible, las necesidades prácticas y los problemas alrededor del mundo físico, han sido decisivos en los procesos de elaboración teórica” (Cuatelpolzo, 2002, p. 187).

La propuesta surgió, inicialmente, como una experiencia piloto, con el objetivo de “crear en los planteles de educación secundaria una Ludoteca Interactiva de Matemáticas para la Educación Secundaria, que permita a docentes y alumnos interactuar con materiales manipulativos en la realización de actividades lúdicas que favorezcan el dominio conceptual de las matemáticas, el desarrollo de habilidades operatorias comunicativas y de descubrimiento de actitudes críticas, que propicien un razonamiento abstracto en la comprensión del lenguaje matemático” (Cuatelpolzo, 2002, p.188), pero que, además, propendía por “la popularización de las Matemáticas, la creación de espacios de investigación en educación matemática, la formación inicial y permanente de los profesores y la integración entre instituciones educativas y la comunidad en general” (Cuatelpolzo, 2002, p.189). Así, la Ludoteca Interactiva de Matemáticas se concibe como una estrategia de aprendizaje de las Matemáticas y un espacio para la formación de profesores, desde una perspectiva de tipo experimental de la Educación Matemática.

En relación con el aprendizaje de las matemáticas, se asume que el estudiante aprende matemáticas, haciendo matemáticas, por lo que las actividades que se proponen, y su relación con materiales manipulativos, deben propiciar un ambiente que le permita al estudiante descubrir relaciones, formular conjeturas, asociar, construir o modelar ideas y conceptos, plantear y resolver problemas, elaborar argumentaciones, comunicar, discutir e intercambiar ideas con grupos de trabajo, negociar significados; en suma, hacer matemáticas con actividades que reten sus concepciones.

Respecto a la formación de profesores, se espera que también los maestros tengan la posibilidad de experimentar en su fundamentación ambientes de trabajo académico que, de alguna manera, pudiera replicar en su ejercicio docente para dar a sus estudiantes oportunidades de aprendizaje más creativas y significativas. Por otra parte, las actividades desarrolladas en la ludoteca propician la investigación (estudio, búsqueda, indagación, experimentación y socialización) en relación con temáticas de la Educación Matemática; particularmente, trabajos (individuales o colectivos) tendientes a mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de esta disciplina y usar eficiente de diversos materiales didácticos.

Para la implementación de la Ludoteca en una institución educativa, se requiere de un espacio físico dotado de una gran cantidad y variedad de materiales que permitan al estudiante explorar ideas y problemas matemáticos, y de una gestión administrativa eficiente para su utilización. La fase piloto del proyecto inició en 1999 con el nombre Curso-Taller Ludoteca Interactiva de Matemáticas, centrada en problemas de la enseñanza de las matemáticas a nivel de secundaria, en el 2002 el proyecto se convirtió en un centro de investigación educativa y fortalecimiento institucional, con la vinculación de 189 escuelas de secundaria y la ejecución de programas de capacitación de docentes y de investigación, desarrollo y producción de equipos y materiales didácticos.

Por otra parte, el *Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia* (CTA), con los fines de propiciar condiciones y ambientes de enseñanza-aprendizaje para el desarrollo de la ciencia y la tecnología con estudiantes de primaria y secundaria, hacer uso de tecnologías de la información y la comunicación, y generar vínculos entre las Universidades y los demás niveles del sistema educativo, implementó el Servicio Social Educativo (SSEU).

La idea inicial consistía en conformar equipos de trabajo integrados por profesores y estudiantes universitarios, y profesores y directivos de colegios, para generar conocimiento científico y tecnológico con la idea de asumir la escuela como un taller, “es decir un espacio donde se crea en forma interactiva y conjunta, se descubre, explora, observa, refuta y precisa lo inicialmente planteado en la universidad” (CTA, 2001, p.10) y no un laboratorio para probar algo ya construido y resuelto. Todo con base en el cuestionamiento frente a la relación entre los científicos que investigan y promueven el desarrollo de su ciencia y la formación que reciben los maestros de ciencias a nivel escolar.

Para la parte operativa del SSEU, se realizan convocatorias para grupos de investigación, estudiantes universitarios e instituciones educativas de estratos 1, 2 y 3. Estas últimas, se seleccionan a partir de una evaluación conjunta, entre las de educación departamental y municipal y los grupos de investigación, que incluye aspectos como el interés por participar del proyecto, la disponibilidad de tiempo (por lo menos de los docentes que serán enlace), el compromiso del rector, de los docentes, estudiantes y padres de familia y las condiciones físicas básicas.

Para la selección de estudiantes se requiere que cursen de quinto semestre en adelante, con buen promedio académico, interés por el tema y disponibilidad de 10 a 20 horas semanales para apoyar el desarrollo del proyecto. Una vez seleccionados, reciben una capacitación de parte de los grupos de investigación y realizan dentro del proyecto diversas tareas, entre ellas el diseño y construcción de prototipos de material didáctico para afianzar los procesos de aprendizaje en las áreas que se trabaja en los colegios, incluso con materiales desechables y el diseño de guías de trabajo escritas que orientan la actividad, utilización y producción de material didáctico que permite la discusión de conceptos matemáticos y físicos y sus relaciones.

Con estos materiales didácticos se prioriza el desarrollo de experiencias básicas y creativas con los estudiantes, en detrimento del aprendizaje memorístico, “Al realizar las experiencias e intentar su interpretación, los niños y jóvenes ponen en acción sus conceptos, tejen su propia red de relaciones conceptuales y se inician en la discusión. Este elemento es crucial en el desarrollo del pensamiento y en la formación de la personalidad. Expresar con claridad las propias ideas, escuchar las ideas expresadas por otros, estar de acuerdo o disentir, confrontar las ideas con el experimento, son habilidades esenciales para lograr un desarrollo no sólo científico sino social” (CTA, 2001, p. 26)

Para el caso particular de las matemáticas, con el proyecto se pretende generar ambientes creativos de aprendizaje que contribuyan a transformar las formas tradicionales de aproximación al conocimiento y al pensamiento matemático, basados en la resolución de problemas. Para ello, se hace necesario recurrir a la exploración con objetos concretos, reproducir las situaciones problemáticas de las que han surgido los conceptos matemáticos en un ambiente académico que favorezca el desarrollo de la intuición y la abstracción, del trabajo en equipo y del gusto por el conocimiento. Así, el ambiente de taller, “de construcción o reconstrucción de conocimientos con una dinámica colectiva y participativa, que busca una conceptualización crítica con el fin de enriquecer dicha práctica” (CTA, 2001, p. 28), es el privilegiado en el proyecto.

En el marco del SSEU, hay dos subproyectos relacionados con el área de matemáticas. El primero es el CLAMA (Club de Amigos de las Matemáticas), fundado en febrero de 1998, con el fin de organizar clubes académicos en el área de Matemáticas que permitiera a los estudiantes a través de la resolución de problemas, ser más autónomos, críticos y responsables para enfrentar y adquirir un conocimiento. El otro subproyecto, se implementó desde junio de 2000, y consiste en el montaje de un aula taller permanente de matemáticas y física en la Universidad Nacional, sede Medellín, en el cual se desarrollan actividades semanales para jóvenes de secundaria, en las cuales se expresan las ideas del proyecto: “un lugar para aprender haciendo, trabajando en grupo, con material didáctico en renovación continua, guías de trabajo escritas –se cuenta actualmente con 5 fólderes con aproximadamente 200 guías estructuradas y probadas– y, sobre todo, un grupo de profesores y estudiantes universitarios orientando actividades y promoviendo un ambiente de aprendizaje sano” (CTA, 2001, p. 32).

Por último, el *Laboratorio de Matemáticas para la Educación Básica de la Universidad del Valle*, surge como una estrategia pedagógica para la utilización de materiales didácticos, estableciendo relaciones entre éstos y la actividad matemática, asumiendo que la correcta utilización del material manipulativo “constituye una importante base de adquisición de conceptos, relaciones y métodos matemáticos que posibilita un aprendizaje activo de acuerdo a la evolución intelectual del alumno” (U. Valle, 2004, p. 1), definiendo como material “todos aquellos objetos, juegos, medios técnicos, aparatos y medios de comunicación, que pueden ayudar a descubrir, entender o consolidar conceptos fundamentales en las diversas fases de aprendizaje” (Alsina, C. et al., 1991. p.13, citado por U. Valle, 2004, p.32). Este proyecto ha sido liderado por la Universidad del Valle, tomando como punto de partida y población objeto las Escuelas Normales Superiores del Valle, instituciones que se constituyeron en una red de centros piloto para la implementación de la propuesta.

En este proyecto se asume como supuesto teórico que el conocimiento; en particular, el conocimiento matemático, es resultado de una construcción continua, paulatina y progresiva, donde prima la actividad del aprendiz en un proceso que va desde lo concreto a lo abstracto. Para ello, se proponen una serie de actividades matemáticas, haciendo uso de materiales manipulativos, para ser desarrolladas de manera autónoma por los participantes en un ambiente académico propicio para hacer matemáticas, en el sentido de que “los estudiantes participan activamente en el desarrollo de las ideas Matemáticas, discuten y plantean problemas, proponen ejemplos y contraejemplos, elaboran juicios de valor, argumentan desde su propia posición, fabrican estrategias de resolución de problemas, analizan y resuelven; en general, construyen conocimientos matemáticos, de la misma manera como los matemáticos elaboran teorías matemáticas” (U. Valle, 2004, p. 9)

El laboratorio se constituye en un espacio para experimentar con las matemáticas a través de diferentes materiales didácticos, con el fin de mostrar que el pensamiento matemático puede construirse a través de la acción y la observación y del planteamiento y resolución de problemas. Esta experimentación, “representa, entre otras cosas, inventar, crear a partir de los propios medios para hallar caminos de solución a problemas que se han planteado, generando la opción de realizar descubrimientos” (Batille, et al., 1996, citado por U. Valle, 2004, p.12), teniendo en cuenta que las experiencias concretas no son las que validan los resultados matemáticos, pues esta validez depende de la estructuración interna de esta disciplina. Es importante señalar, además, que las actividades que se proponen en el laboratorio no tienen como objetivo principal la generación de nuevos conceptos, sino prioritariamente el desarrollo de procesos y habilidades

para enfrentar problemas matemáticos.

En el desarrollo del proyecto, se establecieron tres momentos estructurales, dirigidos al diseño, implementación y evaluación de los talleres o guías; razón por la cual, se desarrollan constantemente y no han sido fases ya acabadas:

1. Orientación, a cargo de los diseñadores del laboratorio, quienes laboran las actividades matemáticas a desarrollar en el laboratorio.
2. Ejecución, realizada por los participantes del laboratorio, con miras a solucionar las situaciones problemas propuestas en el primer momento, a través de la manipulación de los materiales.
3. Control, desarrollado por los participantes del laboratorio, con aras a desarrollar una actitud crítica, frente a las tareas y soluciones propuestas.

Logísticamente, el laboratorio se encuentra organizado por secciones y éstas, a su vez, por mesas de trabajo. Las secciones se constituyen por las relaciones entre dos o más mesas de trabajo, alrededor de una o varias actividades matemáticas de las que se proponen. Las mesas de trabajo incluyen un conjunto de materiales y manuales (documentos de trabajo para los estudiantes y profesores) a partir de los cuales, se proponen y desarrollan las actividades matemáticas del laboratorio.

Específicamente, en el laboratorio se consolidaron ocho mesas de trabajo denominadas: juegos matemáticos, aritmética y álgebra, geometría, estadística y probabilidades, prensa y matemáticas, nuevas tecnologías, matemáticas del consumidor y furgón de matemáticas; esta última, con la función de “coordinar las mesas restantes para darles soportes investigativos, facilitar la innovación y divulgar sus logros y desarrollos” (U. Valle, 2004, p.49).

El Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional

El Laboratorio de Didáctica nació de un proyecto presentado en el año 1995 bajo el nombre “*Dotación de un Laboratorio de Didáctica de la Matemática para el Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional*”.

La justificación del proyecto se enmarcó dentro de la necesidad de incluir en la formación y actualización de los maestros de matemáticas elementos que permitieran superar dificultades como el desconocimiento por parte de un buen porcentaje de maestros de los materiales didácticos existentes y de su uso, dificultades para: evitar un rigor prematuro en demostraciones geométricas por carencia de material adecuado; fomentar la comunicación audiovisual para poner en evidencia generalizaciones dentro de los sistemas matemáticos; utilizar los avances de la tecnología, en especial de la informática en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Estas dificultades fueron resultados del trabajo realizado durante tres años en la Especialización en Educación Matemática, al hacerse un diagnóstico sobre algunas características de la enseñanza de los maestros. De este diagnóstico se concluyó que era indispensable que los maestros cambiaran sus paradigmas acerca del aprendizaje y de la enseñanza, para ello deberían tener

nuevas experiencias de aprendizaje dentro de una atmósfera que le permitiera conocer materiales, experimentar con ellos, tener acceso a bibliografías sobre los mismos, adaptar y crear nuevos materiales. De allí que el laboratorio de didáctica se considerara el espacio más adecuado para llevar a cabo una acción formativa con las características enunciadas. Así, los objetivos presentados en el proyecto fueron:

1. Contribuir al mejoramiento de la Educación Matemática en el país, mediante la cualificación de los programas de Licenciatura en Matemáticas, Programa especial de Profesionalización, Especialización en Educación Matemática y maestría en Docencia de la Matemática.
2. Proporcionar a los maestros de matemáticas y a los futuros maestros, un espacio en el cual se les facilite conocer materiales para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, experimentar con ellos, hacer adaptaciones de los mismos y crear nuevos materiales.
3. Crear un espacio adecuado para la experimentación e investigación didáctica.

La fecha de iniciación del proyecto fue en noviembre de 1997, estimándose desarrollarlo en 7 años. La meta física propuesta fue la dotación del Laboratorio de Didáctica de la Matemática para el Departamento de Matemáticas de la Universidad Pedagógica Nacional con la compra de equipos, mobiliario, material de enseñanza, recursos bibliográficos e informáticos y adecuación de planta física. También se definieron como fases del proyecto las siguientes:

1. Adecuación de la planta física.
2. Adquisición de equipos, mobiliario y materiales didácticos, recursos bibliográficos e informáticos para dotar el laboratorio.
3. Puesta en funcionamiento del laboratorio.
4. Ampliación y actualización del laboratorio, ampliación de su cobertura y su portafolio de servicios.

Hasta el año 2000 se ejecutaron las fases 1, 2 y 3 en su totalidad y desde el año 2001 se ejecuta la fase 4. La prestación de los servicios en el Laboratorio se rige por la Resolución Rectoral 009 del 14 de enero de 2002, que le permite generar recursos para garantizar, por lo menos, su funcionamiento en términos de costear los insumos que requiere.

El Laboratorio se encuentra en funcionamiento desde 2001 prestando servicios como: préstamo de material didáctico, libros especializados en matemáticas y didáctica de las matemáticas, videos educativos, equipos audiovisuales y equipos de sistemas; servicio de impresión y fotocopiado; préstamo de la sala del Laboratorio para realizar exposiciones, clases, conferencias, reuniones.

La consolidación del Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas, como un proyecto académico de formación, extensión e investigación, ha implicado el desarrollo de una serie de acciones en las que los diferentes integrantes de la comunidad educativa del Departamento de Matemáticas se han ido involucrando de manera espontánea y creativa en la proposición y desarrollo de actividades y materiales escritos alrededor del uso de los recursos educativos para el aprendizaje

de las matemáticas. Desde el año 2005 se ha ido consolidando un equipo de trabajo alrededor de un proyecto de investigación formativa, conformado por profesores y estudiantes del Proyecto Curricular de la Licenciatura en Matemáticas, quienes lideran las actividades que se desarrollan en el Laboratorio de Didáctica. Entre las actividades que se han desarrollado se cuentan las siguientes:

1. Revisión y actualización del inventario de los materiales con los que cuenta el laboratorio. Este inventario hace parte de un documento titulado *Manual de Usuario*¹ e incluye para cada material o recurso el nombre, la cantidad, una corta descripción, fotografías del mismo, usos comunes y links de consulta en Internet.
2. Consolidación de una videoteca y una “softwareteca” que incluye software diseñado por los estudiantes de los programas que ofrece el Departamento de Matemáticas como parte de sus trabajos de grado. El inventario de estos recursos hace parte del *Manual de Usuario*.
3. Revisión y actualización de la propuesta de servicios y los procedimientos para los mismos. Se estudió el reglamento que existía en el laboratorio y de otros laboratorios de la Universidad, se elaboraron algunas sugerencias de modificación para hacer más accesible el contacto de la comunidad. Esta propuesta, incluida en el *Manual de Usuario*, abarca actividades académicas, la propuesta de servicios, los procedimientos para acceder a ellos y un reglamento para el uso del laboratorio.
4. Desarrollo del curso electivo Materiales Didácticos. Esta propuesta surgió con el fin de aprovechar el recurso concreto del laboratorio en un espacio académico para los estudiantes del Proyecto Curricular de la Licenciatura en Matemáticas. se ofrece como un espacio electivo para estudiantes que ya hayan cursado el tercer semestre e incluye actividades de estudio sobre el uso pedagógico de los materiales didácticos para la enseñanza de las matemáticas y propuestas de actividades concretas con ellos.
5. Desarrollo de estrategias para la divulgación de actividades del laboratorio. Se han desarrollado diversas actividades con los estudiantes del Departamento de Matemáticas para que conozcan este espacio y hagan uso de éste. También, en esta dirección se produjo y presentó en el Canal Institucional Nacional en el mes de marzo de 2007, para la serie Historias con Futuro, un programa sobre el Laboratorio de Didáctica.
6. Conformación de grupos de estudio alrededor de algunos materiales didácticos. Se han consolidado a través de convocatorias grupos de estudio, como una actividad extracurricular a manera de club sobre los materiales didácticos. De igual manera, el laboratorio se ha constituido como espacio de práctica en contextos amplios para los estudiantes de la Licenciatura, así con los practicantes y maestros tutores se han conformado también estos grupos de estudio. A través de estos grupos, independientemente de la modalidad de constitución, se han diseñado, aplicado y evaluado varios talleres con el uso de materiales didácticos, a partir de los cuales se actualiza el banco de actividades con materiales didácticos del laboratorio.
7. Otras actividades: En la sala del laboratorio se conformó un periódico mural semanal, sobre materiales didácticos, que incluye las siguientes secciones: noticias (eventos, actividades,

¹Este Manual de Usuario es un documento de consulta disponible en el laboratorio en forma impresa y digital desde el segundo semestre de 2006.

etc.), recomendados (libros, sitios de Internet, programas de televisión, materiales, etc.), exprésate (opiniones y comentarios de los usuarios del laboratorio) y material de la semana; resaltamos esta última, por cuanto, además de la información que se publica sobre éste en el periódico, cada semana este material está disponible en la sala, para que las personas que asisten a este espacio puedan utilizarlo, con el acompañamiento de un estudiante del equipo del laboratorio. También se han organizado diversos concursos y talleres de participación libre.

La intención a futuro es que el Laboratorio de Didáctica de las Matemáticas del Departamento trascienda de su prestación de servicios, a un espacio de estudio en sí mismo y que sea posible establecer alianzas y redes académicas con otras instituciones que lideren proyectos similares.

Bibliografía

- [1] BROUSSEAU, (1986) Fondements et Méthodes de la Didactiques des Mathématiques. En: Reserches en Didactique des mathématiques. Vol. 7. No. 2. Traducción de Julia Centeno Pérez, Begoña Melendo Pardos y Jesús Murillo Ramón
- [2] CANTILLO, L., et al. (1998). Taller artesanal de Matemáticas. En: Rev. EMA. V. 4. No. 1. pp. 59-67.
- [3] CETIVA, D., et al. (1992). Una experiencia en la enseñanza de las Matemáticas. En: Rev. Epsilon. No. 22. pp. 21-36.
- [4] CRUZ, P. (s.f.) El laboratorio de Matemáticas un lugar para vincular la matemática, la física y la ingeniería. Extraído el 11 de marzo de 2005 de: <http://dcb.fi-c.unam.mx/foro/memorias/veintitres.pdf>
- [5] CUATEPOLZO, M., (2002) Ludoteca interactiva de Matemáticas para la Educación Secundaria. Extraído el 11 de marzo de 2005 de:
- [6] <http://www.sep.gob.mx/work/resources/LocalContent/13926/1/Hidalgo.pdf>
- [7] MORALEJO, M. et al. (1998) El taller de matemáticas como espacio para la reflexión. En: REv. Suma. No. 29. Noviembre de 1998. pp. 73-79.
- [8] Universidad del Valle (2004). Laboratorio de Matemáticas para la Educación Básica. Documento de trabajo (no publicado).
- [9] Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (2001). La Universidad y la Escuela aprenden enseñando. Reflexiones desde la experiencia del servicio social educativo universitario.