

Una experiencia de vida

La enseñanza debe formar informando, hacer descubrir, y no profesar la verdad.

Jean Leray

Introducción. ‘La experiencia no se improvisa’, reza el refrán. No hay un recetario que indique cómo y cuándo hacer la labor; sin embargo, conocer las vivencias de otras personas

brinda posibilidades de cambiar nuestras prácticas, bien sea porque hay críticas en contra o porque nos dan luces que abren el camino. Desde esta perspectiva, deseo mostrar a los docentes parte de mi experiencia vivida en las aulas.

Flor Alba Franco

Resumen. La autocrítica y el deseo de mejorar la labor, conducen a la búsqueda de nuevas formas de enseñar y de aprender. Teniendo en cuenta las características del estudiante, según su edad e intereses, hay que desarrollar en el aula de clase procesos didácticos que, con base en juegos y la resolución de problemas, lleven a los jóvenes, de sus conocimientos previos y de su lenguaje cotidiano, a los conceptos y al lenguaje matemático formal. El fin, es erradicar la ‘matefobia’, buscar diversas formas de conocer, manejar varios niveles de representación y fomentar el desarrollo de las operaciones mentales.

Palabras clave: experiencia, enseñanza, aprendizaje, juego, innovación, construcción, matemáticas, resolución de problemas, didáctica, verbalización, representación, operación mental, ‘matefobia’, comprensión.

Summary. In the teaching journey it is also possible to look the teaching process as an investigation field and it is also a way to find new forms of learning. Depending of the student age and interests, it is necessary to develop didactic strategies in the classroom -as games and problem solutions- that will carry- the students from their common language to a more formal and mathematic language. The target is to get rid of the ‘matefobia’ (phobia of maths), find different approaches to knowledge, have a variety of levels of representation and stimulate the development of mental operations.

Key words: experience, teach, learn, game, novel, construction, math, resolution of problem, didactic, verbalization, representation, mental operations, ‘matefobia’, comprehension.

Somos *Bernardin*os

Desde hace más de dos años pertenezco a la Institución Educativa San Bernardino, jornada mañana, ubicada en la Vereda del mismo nombre, en la Localidad Séptima de Bosa. En los mapas de Bogotá se encuentra por fuera del perímetro urbano, el transporte es escaso. Las calles sólo brindan nubes de polvo que envuelven a los transeúntes. El río Tunjuelito es nuestro vecino, y no necesitamos abrir las ventanas para saber que está allí: su olor penetrante nos lo recuerda sin cesar. Los Neuta, los Chiguasuque, los Cobos, los Tunjo, los Tautiva, los Garibello, los Fitatá, los Fontiva, los Orobajo, los Buenhombre, entre otras familias del resguardo indígena chibcha al que pertenece la zona de influencia del Colegio, son los estudiantes más conocidos. Hay mínimo dos en cada curso, desde preescolar hasta undécimo grado. Este es mi colegio. Se ha caído y se ha vuelto a levantar. Fue de bahareque, guadua, tablas y ladrillo. La secundaria se creó hace cinco años, cuando una moderna construcción se entregó a la comunidad educativa. Unos estudiantes van, otros llegan, todos con el sueño de ser mejores. De todos aprendemos y con todos convivimos, somos *Bernardin*os.

¿Por qué docente?

Cuando cursaba quinto de primaria en una escuela del Distrito (Especial de Bogotá), era el tiempo en el que las niñas estudiábamos en una jornada, los hombres en otra. La compañera de mayor edad trajo la noticia de un colegio Distrital donde podríamos estudiar. Allí se usaba el mismo uniforme de la escuela, así que no necesitaría uno nuevo y, lo más importante, saldríamos graduadas como maestras. De manera que presenté el examen en el colegio y estudié en la Normal Distrital Femenina, después la llamaríamos María Montessori.

El día que hice mi primera práctica como docente 'dictando' clase, el material no fue el apropiado y no comprendimos las sugerencias de la directora de práctica; sin embargo, la explicación que hice en el tablero le gustó tanto que comentó que yo sería muy buena maestra; el tema era de matemáticas. Así he tratado de ser cada día durante de los veintisiete años que llevo como docente. Cuando ingresé al Distrito, estudié Licenciatura en Matemáticas en la Universidad Nacional. Estaba destinada a ser docente el resto de mi vida. ¡Qué responsabilidad!

Qué me impulsa a auto-criticarme, a mejorar

Por lo general, he tenido buenas evaluaciones de los directivos, padres y estudiantes, pero siempre me cuestioné por qué, cuando evaluaba el rendimiento escolar de los estudiantes, no veía tan buenos resultados. Dos veces, en diecisiete años de trabajo en primaria, tuve quinto y aunque a los estudiantes no les fue mal en las evaluaciones de ingreso a sexto grado, deseaba más. De modo que hice carteleros, frisos, usé plastilina, cartones, lecturas; inventé cantos y rimas; en fin, traté de innovar, de cuestionar mi trabajo, de mejorarlo cada día. La inquietud por ser mejor en bien del aprendizaje de los estudiantes y el mío hasta hoy persiste.

Algunos de mis errores

Estaba convencida de que si el niño atendía a las explicaciones sobre el cómo, por qué, para qué, y sabía algo de historia de un tema o concepto, el aprendizaje era efectivo; además, creía que si preguntaba ¿entendieron?, y ellos respondían que sí, era seguro que comprendían.

Yo hacía las preguntas y las respondía, explicaba en el tablero, resolvía los ejercicios que dictaba. Los niños copiaban lo que yo hacía, pero no mostraban resultados excelentes (a menos que fueran muy buenos) en las tareas y evaluaciones. No era falta de interés ni descuido en mi profesión. Regañaba, gritaba, escribía notas a los padres, pero sólo obtenía el disgusto de éstos hacia sus hijos; hasta me autorizaron a 'dar regla', si era necesario. Por fortuna, desde el primer año supe que eso no se hace por nada del mundo.

Una luz para el cambio

En 1994, después de 19 años de trabajo y ya en secundaria, llegó al Colegio la invitación a un curso de enseñanza de las matemáticas en el colegio Estados Unidos del barrio Restrepo, dictado por docentes que pertenecían al *Anillo de matemáticas*¹.

El interés que despertaron en mí por su forma de trabajar fue grande. Tenían respuestas a muchas inquietudes sobre mi labor, así que ese mismo año ingresé a la Asociación Anillo de Matemáticas, AMA. Con ellos he llevado a la clase 16 'Estrategias didácticas' y he participado en la creación de otras. He aprendido a investigar en el aula para COLCIENCIAS, para el Anillo, para mi Institución, para mis estudiantes y, por supuesto para mí como profesional docente, como mujer e incluso como madre. Una o dos veces por semana nos reunimos en grupos de trabajo establecidos, para estudiar y avanzar en los proyectos propios, los sábados para discutir temas pedagógicos, metodológicos, didácticos y disciplinares, y para exponer los avances o propuestas de cada grupo para su aprobación o rechazo. Los miembros del AMA enseñamos en todos los niveles: desde la Básica primaria hasta el universitario.

Desde mi ingreso al AMA, he aprendido que el estudiante debe construir o reconstruir los conceptos que ha de aprender, que en los años de la primaria, y aún en grado sexto y séptimo, necesitan contacto con material concreto para aprender las nociones y llegar a los conceptos (Piaget, 1987), que es el estudiante quien debe desarrollar diversas formas de conocer —estrategias-cognitivas— para acercarse a su objeto de conocimiento. Entre estas estrategias se encuentran, la reali-

¹ El e-mail es: anillo_de_matemáticas@hotmail.com

zación verbal de las acciones (Vigotsky, Talizina 1988) en sus dos formas: oral y escrita, a través de la cual es posible poner en palabras las acciones que se cumplen en un evento, posibilitando la interiorización de la acción externa; la *reversibilidad* (Piaget 1987), como la capacidad que posee el sujeto para devolverse en una acción física o mental, ya que en el regreso se completan e identifican los elementos implicados en el proceso y que no eran evidentes en el desarrollo de la acción; el manejo de distintos *niveles de representación* (Davidov, 1988; Pérez J. H., 1990) donde se parte de situaciones espacio-temporales, con objetos en movimiento (teatro, juego, manipulación de objetos), luego se atrapa la espacialidad en dos dimensiones y se limita la temporalidad (en esquemas, dibujos, mapas, fotografías). De esta forma, el niño avanza a la representación temporal (con las ideas y las imágenes mentales), hasta aproximarse al concepto sin referentes concretos ni representaciones.

Con respecto a la *realización verbal* de las acciones, es necesario ejercitar las cuatro funciones lingüísticas esenciales (Foucault 1991): la *nominación*, dando a cada cosa su nombre o el nombre que el estudiante desee darle; la *atribución*, como proceso en el que algunos nombres pueden ser asignados como cualidad a otros nombres junto con el uso correcto de los adjetivos; la *articulación*, como acto de conectar las oraciones construidas dando relevancia al empleo de conjunciones, preposiciones, signos de puntuación; y la *derivación*, que permite dar a los nombres la función de adjetivos o a los adjetivos la función de verbos.

Aprendí que si en el aula de clase se implementan procesos didácticos en los que el estudiante pueda observar, clasificar, deducir, sintetizar... (las *operaciones mentales*, Feuerstein, citado por José Ma. Martínez, 1985), será él quien llegue a los conceptos y a su formalización desde lo cotidiano y lo conocido: Creo que *'La enseñanza sólo puede tener éxito haciendo que la mente y el trabajo del niño recorran las etapas por las que ha pasado la mente humana'* (Leray. J., 1986) para llegar a su aprendizaje.

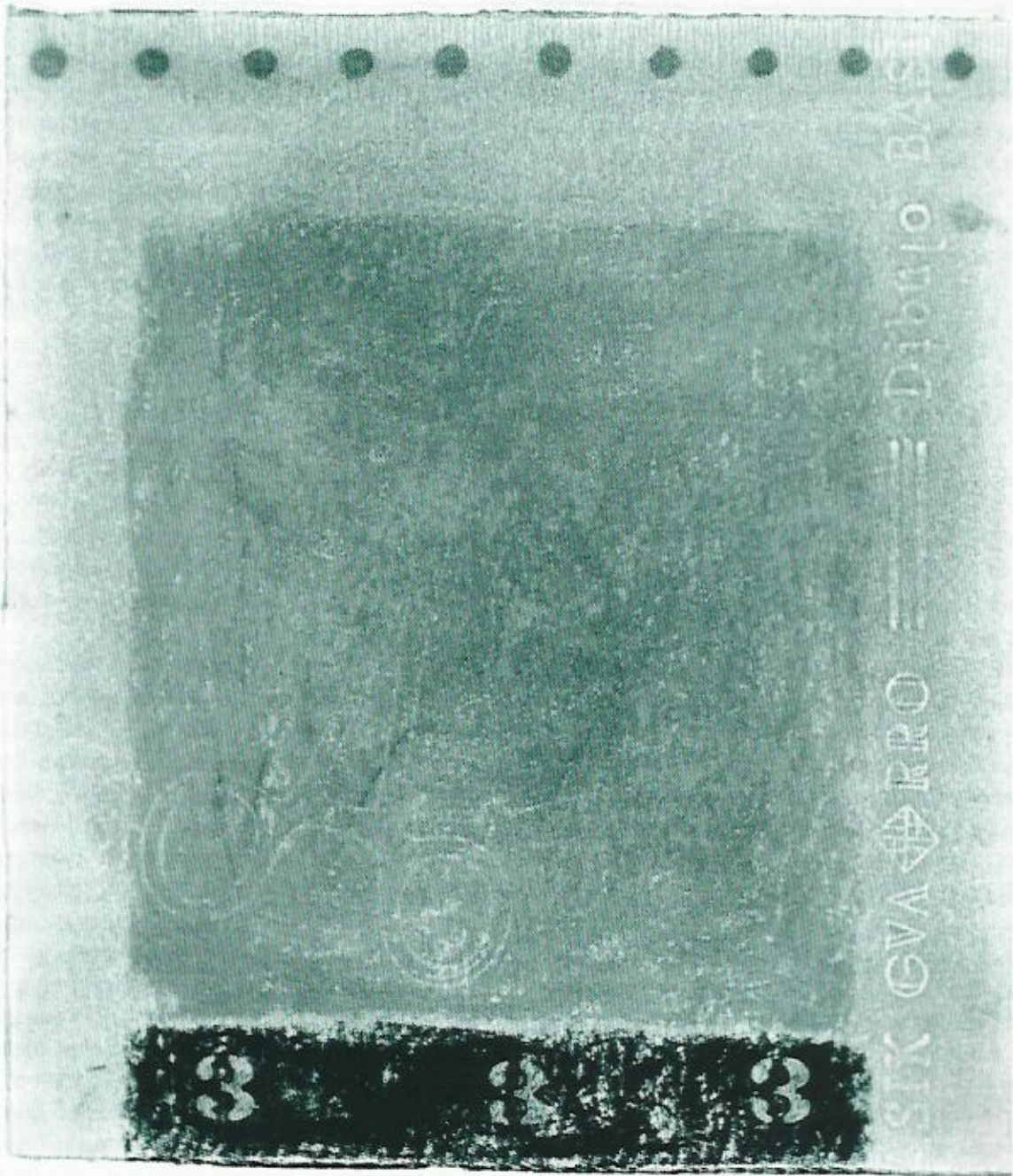
No todos los procesos didácticos que se llevan al aula de matemáticas tienen un orden fijo en el desarrollo de las *estrategias cognitivas* mencionadas, en los *niveles de representación* ni en las *operaciones mentales* que se fomentan. Sin embargo, en todo momento de

la clase, dentro y fuera del aula, estos aspectos son la directriz en torno a la cual gira el trabajo de enseñanza y de aprendizaje.

Las metas del trabajo con los estudiantes

Son varios y diferentes los objetivos propuestos, como el de erradicar la 'matefobia', en el sentido de hacer de la enseñanza y del aprendizaje de las matemáticas un juego que conduzca al conocimiento y al desarrollo del pensamiento matemático razonando. Hablamos con frecuencia de valorar del estudiante incluso los 'suspiros', pero debemos evaluar en justa medida su trabajo. Con 'amor exigente' (Luis Amigó), el estudiante trabaja con calidad para su beneficio, no por temor a la nota. Es necesario que los estudiantes tengan un propósito claro al ser partícipes de su crecimiento: las actividades son *para ellos, por ellos y de ellos*. El estudiante que hace tareas por el profesor no aprende ni valora su quehacer, aunque un poco de 'chantaje afectivo' puede ayudar (el estudiante que aprecia a su profesor desea agradarlo y superarlo al convertirlo en su modelo personal).

Los talleres, las guías, los juegos que los estudiantes deben realizar, son para motivarlos a pensar, a formular sus propias conclusiones, a formalizar los conocimientos matemáticos escolares. Entre más pequeños sean los estudiantes, las estrategias didácticas propuestas en el aula para aprender más se parecerán a juegos. Los niños juegan, y mientras lo hacen, analizan, registran en sus cuadernos, dibujan, grafican, forjan su realización verbal, descubren las reglas tras los actos del juego, generalizan y concluyen casi sin darse cuenta. De esta manera, llegan al concepto que sólo el docente conocía (es el mediador del conocimiento). Este es el momento de los títulos en el cuaderno, de escribir conclusiones a manera de definición que los estudiantes se han dictado entre sí con sus palabras. Hasta el último acto es un juego, y la emoción (indisciplina, para algunos) se palpa en el ambiente. Muchos niños proponen nuevos ejercicios o muestran los que algunos libros traen; consultan, como forma de colaborar con el tema, y muestran que van más allá. Los más hábiles acompañan a los demás y el trabajo docente se convierte en acompañamiento; no se dictan clases. En ocasiones, reciben visitas de personas de afuera (coordinadores, compañeros, docentes, *Expedición*



Guillermo Alvarado Jiménez
Sin título
Técnica mixta
29x25 cm
2000

Pedagógica Nacional, la Fundación Ford) y las involucran sin interrumpir su labor.

El joven construye los nuevos conocimientos con base en guías, lecturas, consultas, algunos juegos y talleres, partiendo de los conceptos que trae de su experiencia anterior o de las regularidades que descubre en los 'juegos' propuestos. Se emplean estrategias didácticas acordes a su edad e interés, como *El problema del fractal de la 'alfombra'*, en el que un cuadrado es dividido en nueve cuadrados iguales sombreando el del centro, *proceso que se repite en cada cuadrado no sombreado*. Es emocionante percibir la alegría, los ojos más abiertos de los estudiantes mayores cuando descubren una regularidad, una regla o un proceso partiendo de lo que sabían o de lo que observan. Algunos se quedan atrás en el proceso, pero por lo general no son muchos.

Otro aspecto del trabajo, que podría cuestionarse si está bien o no, es que la evaluación académica de los estudiantes, se hace sobre su participación y su producción en la clase, lo cual, junto con las tareas, se conforma un todo para cualificar y cuantificar su rendimiento. Son de quince a veinte notas en un periodo de dos meses, cuyo promedio al menos es Aceptable. De esta manera, casi ningún estudiante pierde la materia y se siente estimulado a aprender y a realizar su labor, porque se valora lo que hace con calidad y responsabilidad. En ningún momento se pierde de vista que el propósito del aprendizaje de las matemáticas es el desarrollo de pensamiento matemático, y esto se logra teniendo claro que las respuestas no son lo único que se busca, son los procesos, el análisis sobre ellos, las conclusiones, las generalizaciones, la producción. Después de tres o cuatro años en este proceso, el estudiante asumirá como propio el propósito del desarrollo de pensamiento, y verá los conocimientos y los temas como herramientas para lograrlo. Cada proceso didáctico no busca enseñar un tema: abarca todos los dominios (numérico, espacial, métrico, aleatorio y variacional). Por ello las estrategias no son las que tienen el centro de atención, es el *aprender a pensar pensando* mientras se pasa de un pensamiento o de un sistema matemático a otro.

El desarrollo del pensamiento matemático está asociado a la acción mental del estudiante para comprender significativamente —usar y aplicar conocimientos y procedimientos matemáticos—, para comunicar lógicamente. Según Piaget, el desarrollo de este pensamiento va

del concreto al formal. El pensamiento concreto parte de la manipulación de elementos y materiales de donde el estudiante, a través de la reflexión de su acción sobre los mismos, se aproxima a la generalización y al logro de la reversibilidad completa. El pensamiento formal se desprende de lo material, está constituido por las ideas, las deducciones, las aproximaciones, las generalizaciones no sobre entes materiales, sino sobre abstractos. La lógica prima en el pensamiento formal, procedente de las coordinaciones generales de la acción que se expresa a través del lenguaje. Existe, según Piaget, la lógica de la acción que permite la construcción de ciertas identidades que superan la etapa perceptiva. Para la Escuela Soviética, hay dos momentos del pensamiento humano: el empírico y el teórico (Davidov 1988). Desde la actividad práctica sobre los objetos de la naturaleza se operan transformaciones a través del reconocimiento de sus propiedades, que generan conexiones internas del pensamiento, permitiendo superar o trascender su inmediatez. Así, cuando en la clase se propicia la reflexión sobre condiciones necesarias o superfluas para la solución de un problema, cuando se buscan formas diferentes para llegar a un resultado y a su vez formas diferentes para expresarlo en el lenguaje de las matemáticas, cuando se establecen las semejanzas y las diferencias entre los objetos de una colección, el estudiante se aproxima al pensamiento teórico. El mediador indispensable entre lo material y lo teórico es el lenguaje, en sus diferentes formas. Cada vez que de una manera significativa el estudiante se aproxima a la verbalización (oral, escrita, simbólica) de sus acciones, de sus teorías, de sus hipótesis, de sus nociones y de sus conceptos, su pensamiento matemático está en desarrollo.

El gran propósito es que los estudiantes resuelvan problemas en diferentes contextos (matemático, de otras áreas del conocimiento y cotidiano) para que, haciendo variaciones en los datos, e identificando los conceptos matemáticos de cada problema, proponga y resuelva los de su creación de una forma clara y sistemática.

Algunos procesos didácticos llevados a clase

En sexto grado, jugamos con los *Bloques lógicos* —cuarenta y ocho fichas de tres formas (circular, cuadrada, triangular), cuatro colores (verde, rojo, azul y amarillo), dos tamaños (grande y pequeño) y dos texturas (lisa y áspera)—. Se construyeron proposiciones simples y com-

puestas, se clasificó en categorías; se llevó al estudiante a la noción de conjunto, a la intersección y unión de conjuntos y de su caracterización por medio de proposiciones compuestas, al reconocimiento y uso de conectivos lógicos; a identificar semejanzas y diferencias, armando 'serpientes' (ficha roja, azul, verde, roja, azul, verde,...) de acuerdo con una o varias categorías (color, tamaño, textura, forma), a la negación de una cualidad para negar proposiciones, al cambio de las características según la categoría (variable), a la organización de juegos de correspondencia con 'programas' establecidos (p.e.: ficha cuadrada grande-ficha circular pequeña, cada jugador pone la ficha que le corresponda de acuerdo con el programa); esto brinda la posibilidad de interactuar con los compañeros. Otros juegos-estrategia didáctica son el *Tangram chino*, y el *Ábaco egipcio*, este último para trabajar el valor posicional de los números, que es uno de los rompecabezas en la educación matemática incluso a nivel universitario.

Cabe aclarar que el juego no es jugar por jugar, es la observación, el análisis, el razonamiento, la inferencia sobre las acciones, la orientación del profesor, la crítica y la evaluación del mismo, lo que lleva al conocimiento, a la resolución de problemas y, en fin, al desarrollo del pensamiento matemático.

Con la *Resolución de problemas*, donde la solución o soluciones se representan (modelan) en cada uno de los dominios de la matemática, el estudiante está identificando, observando, infiriendo, sintetizando y llegando a conceptos que expresa con sus palabras. No es activismo ni constructivismo puro, la meta es que el estudiante comprenda significativamente para que aprenda.

Numerosos procesos didácticos podrían llevarse a la clase de matemáticas. Muchos son propiedad del Anillo de Matemáticas, pero los hemos ido estudiando y estructurando otros con María Agustina García y Doris Garzón, del Anillo. Otras estrategias han nacido en la práctica del aula con los estudiantes, algunos de los cuales podrían ser tema de un escrito posterior.

El crecimiento en el conjunto institucional

Las directivas y los compañeros del Colegio, se han apropiado de estos procesos; hemos crecido juntos. Se fomenta la comunicación de las ideas y de las expe-

riencias, se consulta para hacer innovación y nuevos procedimientos. En 2002, durante las charlas de intercambios pedagógicos, metodológicos y didácticos, vimos la necesidad de fomentar el uso comprensivo del lenguaje formal de las matemáticas partiendo de la lectura comprensiva del idioma. La discusión sobre el tema nos llevó a proponer el proyecto *Del lenguaje cotidiano al lenguaje algebraico*, con el fin de que en la Institución, desde grado Cero hasta Undécimo, se forme al estudiante en la expresión (oral, escrita, gráfica, simbólica) de la matemática formal. Esto tiene base en la lectura comprensiva de textos, y en el conocimiento del lenguaje castellano y del lenguaje de las matemáticas, permitiendo la lectura y escritura de ambos usando la simbología apropiada. De la comprensión de las relaciones que cada símbolo encierra, de las operaciones que significan, de los conceptos que conllevan los grafos empleados y su uso, depende el grado de desarrollo del pensamiento matemático de los niños.

Se están dando los últimos toques a la propuesta inicial para comenzar, nivel por nivel, a ejecutar las actividades necesarias. Sin embargo, es en el avance de las mismas a través del análisis de resultados, oportunidades o dificultades, donde podemos estructurar el proyecto que nos lleve a alcanzar las metas propuestas o a considerar otras.

Los estímulos

En 2001 recibimos la visita de la *Expedición Pedagógica Nacional* en el aula. Trabajábamos en el *Ábaco egipcio*. Cada estudiante, con su ábaco de cartulina, madera o plástico y sus fichas de plastilina, mostró a los visitantes lo que hacía. Explicaron el proceso de conversión, hicieron la realización verbal de las acciones y se las dieron a leer; graficaron aplanando en dos dimensiones y se expresaron en forma matemática con símbolos, números y operaciones, luego exigieron que se les evaluara como en todas las clases; los visitantes no debían ser un obstáculo para ello; estaban muy alegres.

Desde ese momento, muchos compañeros comenzaron a interesarse en el trabajo. En 2002, participamos en el Foro Educativo Distrital de Matemáticas a nivel institucional y local, cuya temática era el desarrollo de las Operaciones Mentales (R. Feuerstein). Tema que también se llevó, a nombre de la Institución, al VII En-

cuentro de Matemáticas del Club EMA² Una Empresa Docente, en la Universidad de los Andes. Además, he orientado a varios compañeros de primaria y secundaria en temas de pedagogía, didáctica y metodología de las matemáticas. Este año asistimos al encuentro de la *Expedición Pedagógica* con el tema *La Resolución de problemas para el mejoramiento de la calidad de vida de acuerdo al PEI*.

Resultados

Durante once años de trabajo en Secundaria, pocos estudiantes (2 ó 3 estudiantes entre cuatro o cinco cursos por año) han perdido matemáticas en los cursos a mi cargo. La evaluación del proceso se hace sobre calidad, responsabilidad e importancia dada a las tareas que siempre se revisan y corrigen; a veces se evalúan igual que una 'previa'. Asimismo, se valora la asistencia puntual y la participación activa en los procesos de clase. Con esto se estimula la responsabilidad y el compromiso en el trabajo escolar. Además, la evaluación se hace sobre la marcha de cada actividad teniendo en cuenta la participación, los análisis, la verbalización de las acciones, la modelación gráfica y formal, los procesos escritos, las tareas y propuestas, y la autoevaluación. De esta manera, el estudiante asume que es su trabajo el que hace sus conocimientos y su evaluación, así se motiva a cumplir, a participar, a aprender haciendo y analizando. Es la 'exigencia con amor' que aplicó Luis Amigó en España.

Además, hay un aspecto personal y laboral en la revisión de los logros, y la búsqueda de respuestas a los interrogantes surgidos en la práctica deben llevar a cada docente a comunicarse con sus pares asistiendo a talleres, mostrando sus procesos en foros y encuentros, publicando sus reflexiones y sus innovaciones. El Anillo de Matemáticas ha sido una buena escuela, porque el diálogo permanente y la comunicación sobre los avances en cada temática de investigación emprendida forma hábitos en este sentido. Se pierde el temor, se comparte con otros, se está dispuesto a la crítica, algunas veces muy severa, otras de aprobación y de

respaldo al trabajo presentado. En una charla con docentes sobre *operaciones mentales*, observamos que muchas veces no valoramos lo que hacemos; en otras ocasiones, perdemos un espacio ganado con los estudiantes por desconocimiento de la globalidad en los dominios de la matemática escolar. Me refiero a que usamos un recurso para orientar a los estudiantes hacia un concepto, desconociendo que ese mismo recurso podemos usarlo para abarcar otros conceptos o formas de representarlo y expresarlo con los mismos estudiantes y en el mismo curso. Mi invitación es a que perdamos el temor y comencemos a comunicarnos; sabemos muchas cosas, y hay muchas otras que ignoramos; entre todos podemos hacer Escuela. A modo de conclusión

Este escrito lo dirige mi deseo de manifestar cómo, con pocos recursos materiales, con la motivación de los estudiantes y propósitos bien definidos, sin salirse de los lineamientos y profundizando en ellos, es posible desarrollar el pensamiento matemático en el salón de clase con más de cuarenta niños de estrato uno y dos. La constante reflexión sobre el quehacer, las creencias, y el contacto semanal con docentes que saben más o que tienen las mismas inquietudes, enriquece el trabajo con los estudiantes y lo mejora sustancialmente. ■

Referencias

- DAVIDOV, V. *La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico*. Moscú: Progreso, 1988.
- FOUCAULT, M. *Las palabras y las cosas*. México: Siglo XXI, 1991.
- FRANCO, F. y otros. *Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento espacial*. Cuaderno de trabajo. Bogotá: Anillo de Matemáticas, 1996.
- GARCÍA, A. y otros. *Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico*. Cuaderno de trabajo. Bogotá: Anillo de Matemáticas, 1996.
- MARTÍNEZ, J. *Modificabilidad cognitiva, modelo de Reuven Feuerstein*. Bruño, 1993.
- OROBIO, H. ORTIZ, M. *Educación matemática y desarrollo del sujeto*. Bogotá: Magisterio, 1998.
- PÉREZ, J. H. *Geometría euclidiana y construcción del conocimiento*. Bogotá, 1990.
- PIAGET, J. *Introducción a la epistemología genética. Pensamiento matemático*. México: Paidós, 1987.
- TALIZINA, N. *Psicología de la enseñanza*. Moscú: Progreso, 1988.

² El Club EMA era parte de la organización 'Una Empresa Docente', de la Universidad de los Andes. Infortunadamente, durante el 2003 fue clausurado. Existen excelentes documentos que deben encontrarse en la Universidad.