

TALLER ARTESANAL DE MATEMÁTICAS

LUCY CANTILLO, SANDRA ALAPE Y NANCY SALGADO

Este artículo describe una propuesta metodológica de trabajo para el aula de matemáticas, con alumnos de sexto grado, llamada Taller Artesanal de Matemáticas. La propuesta fue diseñada, desarrollada y aplicada por profesoras de matemáticas durante el año 1996 en el colegio Distrital República de Colombia, de Bogotá. Actualmente, se ha extendido su uso a otros niveles en el mismo colegio y en otras instituciones cercanas.

INTRODUCCIÓN

Cada año los profesores de matemáticas del Colegio Distrital Diurno República de Colombia tenemos que afrontar la difícil tarea de decidir quién orienta la carga académica del nivel sexto. Esto se debe a las múltiples dificultades que se presentan en el colegio al trabajar con los cursos de este nivel. Una de estas dificultades es la seria deficiencia en lecto-escritura y en el manejo del lenguaje matemático que evidencian los estudiantes, quienes hasta el año anterior han trabajado muchos conceptos con un lenguaje diferente, con otras metodologías y con sistemas de evaluación muy distintos a los implementados en grado sexto. También es notorio, que al usar las matemáticas para resolver problemas o al aplicarlas en otras situaciones, los alumnos no saben cómo ni cuándo utilizarlas; las han trabajado de forma abstracta sin relación con la realidad ni con su entorno. En general a los niños se les insiste demasiado en la parte mecánica de las operaciones, pero no en que éstas tienen una utilización práctica en la vida real. Así, aprenden a realizar operaciones, pero no a resolver problemas ni a tomar decisiones.

Por otra parte, es muy frecuente que el maestro de matemáticas del grado sexto del colegio, desconozca esta situación o simplemente no la tome en cuenta. Por consiguiente, desarrolla el curso en la misma forma y con la misma exigencia que en cualquier grado superior. En adición, la metodología tradicionalmente usada en el colegio, de clases magistrales que utilizan la tiza y el tablero como únicas herramientas, no facilita tener en cuenta las características personales de los estudiantes, ni sus relaciones con el entorno en el diario vivir.

Esta serie de hechos contribuyen a que el estudiante de sexto no tenga gusto por las matemáticas, muchas veces al extremo de aborrecerlas, originando un bajo rendimiento en el área.

TALLER ARTESANAL DE MATEMÁTICAS

Dentro del marco del proyecto MEN-EMA II, coordinado por “una empresa docente”¹, se pensó en diseñar un recurso de enseñanza y aprendizaje, que abordara la desarticulación de las matemáticas de grado sexto de las experiencias previas de los estudiantes, de su vida diaria, de su entorno y de otras áreas del conocimiento.

Empezamos entonces a configurar nuestra propuesta con el objeto de que apuntara hacia la construcción del conocimiento matemático a partir de actividades concretas, y que permitiera al estudiante manipular los elementos de su entorno e involucrarlos en su proceso de aprendizaje por medio de los sentidos, la expresión oral y escrita y la interiorización (Giovanni, 1995). Esta propuesta la llamamos “Taller Artesanal de Matemáticas” (T.A.M.), por estar compuesta de talleres que emulan los talleres tradicionales, en donde se dispone de recursos como: máquinas, herramientas, materia prima y operarios para diseñar, crear y reparar productos. La propuesta tiene como materia prima, el alumno y los maestros; como herramienta, los materiales didácticos; como máquinas, los recursos tecnológicos (las calculadoras y los computadores); como espacio físico, los diferentes lugares del colegio: el patio, la sala de proyección, el aula, los espacios exógenos al colegio y la sala de cómputo; y como producto terminado, alumnos con una mejor relación con las matemáticas.

Los primeros bosquejos de talleres se diseñaron con base en nuestras propias necesidades, ideas y experiencias como educadoras en grado sexto a lo largo de varios años. Los resultados obtenidos a medida que avanzábamos, fueron nuestras directrices para el diseño de los talleres posteriores.

La idea es que la metodología atienda la formación integral del alumno, y para esto, el contenido de cada taller pretende satisfacer la formación cognitiva, afectiva y psicomotriz de los alumnos. Tiene la intención de que el alumno construya y se apropie del conocimiento, y desarrolle habilidades del pensamiento como análisis, abstracción, síntesis y razonamiento lógico-formal. Intenta propiciar en el alumno un cambio de actitud hacia la clase y facilitar la formación de habilidades, destrezas, hábitos y valores. Le da la oportunidad de expresarse libremente en actividades en las que pueda de-

1. Este proyecto fue realizado en 1996 y 1997 y fue financiado por el Ministerio de Educación Nacional.

mostrar su creatividad, ingenio, facilidad de expresión, habilidades del razonamiento, aptitudes artísticas.

Cada taller ha sido concebido como una secuencia planificada de experiencias, conducente a obtener el dominio de un tema. Para esto se utilizan actividades que se presentan agrupadas en secciones consecutivas. Un T.A.M. no exige que aparezcan rigurosamente todas las secciones o etapas (ver diagrama No. 1); éstas se incluyen dependiendo de las necesidades del tema y de las características del grupo. También el maestro puede dar a las secciones, la secuencia que crea conveniente para el desarrollo del programa a seguir. En todos los talleres siempre se proponen como ayuda a la comprensión de los conceptos, actividades relacionadas con gráficas, fotos, dibujo con instrumentos de trazo y de medida, pintura, manipulación de objetos para contar, analizar o clasificar, plegado, manualidades, representaciones pictóricas, tiras cómicas y caricaturas.

Las secciones iniciales de cada taller tienen la intención de introducir y aclarar al estudiante el tema que va a aprender, las razones y la utilidad práctica de lo que aprende, en términos de lo alcanzable y evaluable, los recursos físicos del medio natural y de su entorno que necesita para la realización del taller, y los prerrequisitos conceptuales y de habilidades que se requieren. Generalmente estas secciones hacen referencia a contenidos tratados en los talleres anteriores e incluyen actividades con el objeto de mirar aquellos.

La siguiente sección pretende motivar al estudiante de forma que se susciten en él deseos de aprender y de adentrarse en el taller. Consideramos que es importante proponer situaciones que sean estimulantes y adecuadas al grupo, para motivar y mantener el interés durante el desarrollo de cada taller. Algunas actividades que se utilizan en los talleres con este objeto, pero también con propósitos de aprendizaje, son: juegos de salón o de mesa, lecturas relacionadas con el tema a tratar, que además sirven como refuerzo de lectura comprensiva, actividades creativas con barajas y preposiciones lógicas, narraciones de un cuento, historia o leyenda, exposiciones, audiovisuales, dramatizaciones, etc.

En seguida se dan las directrices para la realización del trabajo, definiciones complementarias, e información básica relevante para el desarrollo del taller. Se espera que los alumnos desarrollen la capacidad de seguir instrucciones.

Las secciones a continuación se refieren ya al trabajo específico del taller sobre el tema correspondiente. Dependiendo del contenido, el taller incluye una, varias o todas estas secciones. Las actividades de estas secciones tienen la intención de posibilitar, descubrir y ejercitar el significado de un concepto, utilizarlo, representarlo y simbolizarlo, desarrollar habilidades y ponerlas en práctica de distintas formas y en distintos grados de dificultad.

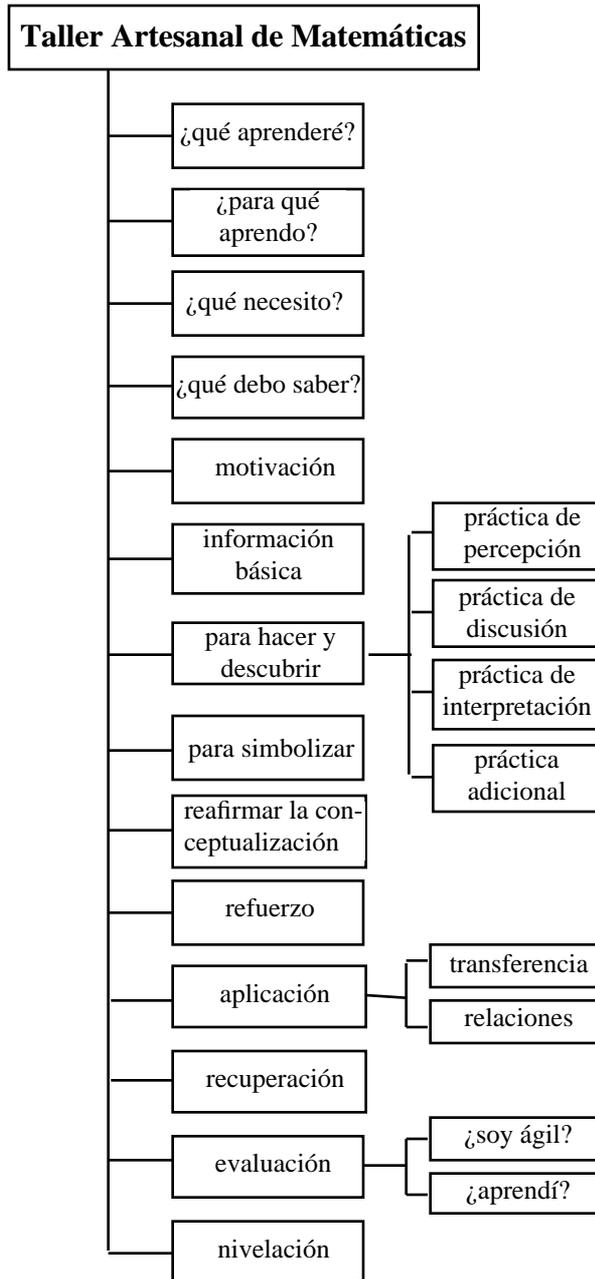


Diagrama No. 1. Estructura general del “Taller Artesanal de Matemáticas”

Cuando el estudiante llega a este punto en el desarrollo del taller, debe haber hecho ya prácticas, anotaciones, problemas y ejercicios, identificado características, analizado y concluido. Por esto se consideró necesario que aquí hubiera una sección que hiciera un resumen y ayudará a formalizar y sintetizar los conceptos trabajados. Como cada estudiante tiene una forma particular de aprender, esta etapa exige gran variedad de actividades con el fin de darle oportunidad de escoger aquella alternativa que mejor se acomode a su manera de comprender y retener.

Normalmente al final, aunque pueden aparecer en diferentes partes del taller, hay secciones que presentan actividades con el objeto de reforzar los conceptos y habilidades supuestamente adquiridas. Estas actividades pretenden fijar o reforzar el significado de los conceptos, y se usan con la idea de que los alumnos reafirmen la conceptualización. La creencia detrás de estas actividades es que la práctica permanente fija el conocimiento (Cajamarac, 1985). Las situaciones aparecen con diferentes títulos, como “para tener en cuenta”, “para grabar en el disco duro”. Otras de estas actividades, tienen la intención de que los estudiantes establezcan nexos, relaciones, diferencias, semejanzas y oposiciones, con otros temas y otras áreas. También para algunos contenidos se presentan actividades que incentivan la agilidad en el desempeño. En esta etapa es fundamental el papel del maestro, porque es aquí en donde se concretan y formalizan los conceptos matemáticos que han sido utilizados en diversos contextos.

En cada taller hay actividades de recuperación que revisan el tema e intentan permitir que el niño afiance sus conocimientos. Están dirigidas principalmente a los alumnos que presentan dificultades en el reforzo o a través del taller, bien sea en la claridad de los conceptos o al aplicarlos. Sin embargo, como el material se prepara con anterioridad y se distribuye previamente, todos los alumnos trabajan estas actividades. Para el desarrollo de estas actividades los niños se deben organizar en grupos.

En adición a que los profesores han registrado el desempeño de los estudiantes a lo largo de todo el taller, las últimas secciones están dedicadas a la evaluación y nivelación. En estas secciones, se presentan preguntas que dejan de lado la memoria y exigen análisis, en las que se pretende determinar el desempeño del estudiante desde varias perspectivas. Se intenta mirar la capacidad del estudiante para asociar, relacionar, seleccionar información, leer, comprender e interpretar textos y gráficas, seguir instrucciones, conceptualizar, transferir, simbolizar y aplicar; el manejo del lenguaje oral y escrito; y la formación de hábitos de responsabilidad, orden y aseo. Son pruebas orientadas a valorar el nivel de logros de los estudiantes en el tema tratado. Incluyen situaciones de autoevaluación para el alumno.

LA OBSERVACIÓN

Durante el desarrollo de los talleres, en los estudiantes se observaron varios aspectos, a través de mirar el comportamiento, la participación y la actitud, y a través de instrumentos escritos, como las actividades de evaluación de los talleres. Otros instrumentos utilizados fueron:

- *Carpeta de trabajo de los estudiantes.* La carpeta de cada alumno, que contiene los talleres desarrollados y todos los trabajos escritos realizados, representó para él su texto de matemáticas del curso. Se revisó y evaluó periódicamente, teniendo en cuenta el orden, la legibilidad, la ortografía, la creatividad en la realización de actividades, la responsabilidad, la actitud investigativa, la ejecución de correcciones y la presentación en general.
- *Ficha de autoevaluación.* Después de terminar cada taller los estudiantes llenaron una ficha de autoevaluación para mirarse a sí mismos y valorar su trabajo, con sinceridad y coherencia. Permitió al alumno evaluar sus avances e interesarse por superar sus deficiencias. Fue para él un espacio de autoformación y autocontrol.

Para registrar los logros alcanzados por el estudiante, sus aciertos, avances y dificultades se utilizó una planilla que considera los distintos aspectos de la formación del alumno (socio-afectivos, psicomotores, cognitivos y comunicativos), llamada hoja de control integral del estudiante. Fue diseñada con el propósito de permitir un seguimiento individual y continuo, que suministrara información acerca de las habilidades y deficiencias de cada estudiante en el proceso.

CONSIDERACIONES FINALES

Innumerables expresiones de gusto de los alumnos, su presencia de permanente alegría y continuas frases que escuchamos con frecuencia en las clases de matemáticas, como, “queremos más material”, “esta actividad está genial”, “profesora pida la siguiente hora y continuamos”, nos indicaron la amplia aceptación de los T.A.M por parte de los estudiantes. Además nos comprobaron nuestro objetivo, de hacer de la matemática una asignatura agradable, real y a nivel del niño.

Los cambios no fueron solo en el gusto o el interés por el desarrollo de actividades; se hizo también evidente el cambio de actitud de los estudiantes en cuanto a hábitos de trabajo dentro y fuera del aula; leen el taller y sin in-

dicarlo, preparan otros recursos como el diccionario, el atlas, o con frecuencia solicitan libros en la biblioteca. Este cambio de actitud se detectó además, a través de una encuesta diseñada por el departamento de orientación del colegio, donde ante la pregunta ¿cuál es la clase que más le gusta?, el 89% respondió que la clase de matemáticas, por ser la menos aburrida.

Desde el punto de vista del contenido matemático, tuvimos sorpresas gratificantes puesto que preguntas que creíamos que los niños no iban a resolver, las trabajaron con mínimos errores. Por ejemplo, la solución de problemas sencillos de conteo, la solución de ecuaciones lineales en los números naturales y ejercicios con conceptos básicos de geometría.

La implementación de los talleres facilitó la evaluación de los estudiantes de manera integral teniendo realmente en cuenta los diferentes procesos y habilidades, de acuerdo a lo planteado en la Ley General de Educación (MEN, 1995). Los resultados obtenidos a nivel académico, se refieren a la consecución de los logros propuestos para este grado, por la mayoría de los alumnos. El promedio de mortalidad académica por curso (3 niños) disminuyó con respecto a los años anteriores (10 - 12 niños). También el número de estudiantes que necesitaron refuerzo al final (14%), fue mucho menor comparado con el de años anteriores (22%). Sin embargo es importante aclarar que las evaluaciones fueron distintas de las de otros años, y que antes de obtener resultados definitivos para la clasificación de los estudiantes, se permitió y promovió la recuperación de los logros.

Inicialmente los estudiantes se mostraron inseguros en el manejo del plano cartesiano y en las actividades relacionadas con la estadística descriptiva, porque no sabían ubicar los datos, pero a medida que se trabajaron actividades sobre el tema, se notó el progreso de los estudiantes en cuanto a facilidad para elaborar gráficas e interpretarlas y a creatividad. Esto se evidenció en hechos como, el uso de la escuadra sobre el diagrama para poder obtener un dato con precisión, la utilización de la regla para trazar los ejes, la división de los ejes en segmentos de igual longitud, la localización de valores correctamente sobre los ejes, la diferenciación entre abscisa y ordenada, la interpretación de diagramas de barras que aparecen en los periódicos y revistas.

Un caso distinto fue el trabajo de representar la información dada en un diagrama de Venn, en el que la mayoría de los estudiantes fracasó. Se pedía hacer el diagrama correspondiente a cuatro conjuntos dados que se interceptaban y contenían entre sí. Muchos trabajaron bien con dos y tres conjuntos pero pocos pudieron hacerlo con cuatro. Seguramente influyó el hecho de haber trabajado en clases anteriores, ejercicios con dos y tres conjuntos solamente.

En las habilidades comunicativas se registró al principio del año poco dominio y desconocimiento del vocabulario utilizado en las lecturas e ins-

trucciones, pero más adelante, con mucha frecuencia los estudiantes utilizaron el diccionario y mejoraron la caligrafía y ortografía. También se notaron progresos en cuanto a la expresión oral, escrita y gráfica.

También inicialmente confirmamos carencias en atención, creatividad, orden, aseo, puntualidad, responsabilidad y descubrimos fortalezas en la motivación, confianza y espontaneidad. Estos resultados fueron la pauta para el diseño del taller #1. Posteriormente se registró mejoría en cuanto a la lectura, el trabajo en grupo y la comunicación con los demás. En el desarrollo del trabajo los alumnos se consultaban entre sí y compartían sus logros y dudas con más frecuencia.

Los comentarios que hacen profesores de otras áreas hacen pensar que los frutos de esta forma de trabajo han trascendido a otras asignaturas, pues comentan que los estudiantes son más críticos, dinámicos, recursivos y creativos. Estas características coinciden con los logros registrados durante el año en la hoja de control.

Por respuestas a preguntas de los talleres y por actividades como el manejo de información de periódico y revistas, se vio que el trabajo con temas de actualidad dio resultados no solo a nivel matemático sino en otros campos. Permitted que el alumno relacionara muchas partes de las matemáticas con la realidad y con otras áreas, reconociera su importancia y practicidad, pero también que pese a su corta edad, desarrollaran un alto sentido crítico sobre temas de actualidad que los involucra como colombianos.

Se observó que algunas veces el estudiante falla en sus respuestas y pudimos detectar que en muchos casos la causa fue la no comprensión de las instrucciones, por tanto hay necesidad de revisarlas y replantearlas.

En el desarrollo de la propuesta, observamos algunas ventajas de la metodología T.A.M. sobre otros métodos tradicionales de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Algunas de estas fueron:

- El estudiante tal cual es, fue el centro del método. Dejó de ser el receptor pasivo oyente y se convirtió en actor de su aprendizaje. Aprender fue su responsabilidad. Fue quien leyó, trabajó, completó, dibujó, trazó, investigó, jugó, calculó, descubrió, razonó, resolvió, concluyó, expuso, criticó, corrigió y evaluó.
- El alumno tuvo la posibilidad de dar los pasos en el proceso de aprendizaje, a su propio ritmo. Además, corroboramos que los T.A.M. son instrumentos válidos para los alumnos que no asisten a clase, pues proporcionan la información y conocimientos necesarios para su desarrollo.
- Los T.A.M. atienden la formación integral del estudiante al dar la oportunidad de que se exprese libremente en actividades en

las que puede demostrar su creatividad, ingenio, forma de expresión, habilidad de razonamiento y aptitud artística.

- Los profesores nos convertimos en orientadores y asesores. Estábamos en el aula para sugerir, colaborar, aclarar dudas, estimular y registrar cada acierto o dificultad observada.
- Los T.A.M. facilitaron la atención individual del estudiante. A través de la evaluación y autoevaluación continua, se tuvieron índices más confiables de su aprendizaje y comprensión.
- El diseño dinámico de los T.A.M., permite considerar las necesidades y características socio-culturales del grupo.
- La metodología de los T.A.M. puede ser implantada en cualquier institución, pues no requiere sino una actitud favorable por parte de la institución y de los maestros.

REFERENCIAS

- Cajamarca, C. (1985). *Aprender a educarse, a ser y a obrar*. Bogotá: Editorial Voluntad.
- Giovanni, I. (1995). *La verdadera educación para el desarrollo*. Colección Actualidad Educativa. Bogotá: Editorial Libros y Libres.
- Ministerio de Educación Nacional, (MEN) (1995). Decreto 1860. Artículo 47. Evaluación y Promoción. *Ley General de Educación*.

*Lucy Cantillo
Sandra Alape
Nancy Salgado
Colegio Distrital República de Colombia (JT)
Calle 68 N° 61A-28
Tel.: 2509683 - 3219931
Bogotá, Colombia*