

# IMPLEMENTACIÓN DE MATERIALES DIDÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN PRIMER CICLO DE PRIMARIA

## IMPLEMENTING DIDACTIC MATERIALS FOR MATHEMATICS TEACHING IN THE FIRST- PRIMARY SCHOOL CYCLE

**Carolina del Rosario Carrillo García, Itzel Hernández Nava**  
Universidad Autónoma de Zacatecas (México).  
cgcarolin@hotmail.com, itzel\_11\_nov@hotmail.com

### Resumen

En esta comunicación se presentan los resultados obtenidos de experiencias de enseñanza de las matemáticas mediante el uso de materiales didácticos concretos en un contexto extraescolar. Se abordaron conceptos matemáticos contenidos en el modelo educativo mexicano en primero y segundo grado de primaria (6-8 años). Los materiales fueron diseñados o adaptados e implementados por una profesora de matemáticas, en formación, en el marco del "Taller de Matemáticas para Niños" impartido en la Unidad Académica de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Zacatecas, en México. Como resultado de esta experiencia, se presentan observaciones y reflexiones sobre el uso de estos recursos.

**Palabras clave:** materiales didácticos, enseñanza de las matemáticas, motivación, comprensión

### Abstract

This report presents the results obtained from mathematics teaching experiences by using specific teaching materials in an extracurricular context. It tackles concepts contained in primary school first-and-second grade (aged 6-8) of the Mexican educational model. The materials were designed or adapted and implemented by an in-training mathematics teacher, within the framework of the "Mathematics Workshop for Children" taught at the Mathematics Academic Unit of the Autonomous University of Zacatecas, in Mexico. As a result of this experience, observations and reflections on the use of these resources are presented.

**Key words:** didactic materials, mathematics teaching, motivation, understanding

## ■ Introducción

Las matemáticas suelen ser una asignatura que provoca animadversión en la mayoría de los estudiantes. Uno de los motivos de ello puede ser la falta de comprensión de los conceptos estudiados, los cuales aumentan en grado de complejidad y abstracción conforme se avanza en el sistema educativo. Esto, a su vez, puede generar malos resultados en la materia y provocar que su mayor o menor presencia sea un criterio en consideración cuando los estudiantes deben elegir una carrera universitaria.

Los resultados en evaluaciones de logro académico permiten ver que este bajo desempeño en matemáticas es observable no sólo en las aulas sino también en los resultados de pruebas estandarizadas. Según Soto y Lera (2017, p. 9) “Los resultados de la Evaluación Nacional del Logro Académico (ENLACE) nos dicen que el 63.7 por ciento de los estudiantes de bachillerato tienen conocimientos insuficientes en matemáticas”. En este mismo tenor, Novelo, Herrera, Díaz y Salinas (2007, p. 4) reportan que “En el área de matemáticas el promedio de estudiantes mexicanos evaluado alcanzó un puntaje de 413, menor que la media estandarizada de la OCDE que es de 494”.

Pero ¿Por qué se tienen estos resultados (y las consecuentes sensaciones)? ¿Siempre ha sido así? Ímaz (1987) describe un fenómeno denominado “Mathematical Anxiety”, según él poco estudiado en México en ese momento, y se puede agregar que aún en la actualidad. Al respecto, afirma:

Por regla general, los niños, antes de ingresar al sistema escolarizado, de manera espontánea se sienten atraídos hacia muchos elementos que forman parte del cuerpo de la matemática (figuras geométricas, números y su manipulación, etc.), dicha atracción suele permanecer sólo en los primeros años de su educación primaria, para cuando ese niño se ha convertido en adulto, su solo enfrentamiento a un problema simple de aritmética puede sacarlo totalmente de quicio, invalidando y frenando todo intento razonable de acercamiento al problema. (Ímaz, 1987, p. 269).

Es posible apreciar que este rechazo hacia las matemáticas no suele presentarse en los niveles iniciales; algo pasa en el recorrido de los estudiantes en su vida académica que produce un cambio. Por tanto, se requiere observar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas desde los niveles básicos, tratando de identificar aquellos momentos que potencian sentimientos negativos hacia el tema o hacia él mismo como estudiante.

Cabe advertir que esto no es un fenómeno exclusivo de México, tal como lo declara el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) refiriéndose a sus estudiantes: “presentan dificultades en las áreas de Castellano y Matemáticas específicamente en la habilidad para resolver problemas (Prueba saber, 2010) observándose, dificultades en la comprensión lectora, análisis y resolución de problemas matemáticos”; se afirma también que no es un caso aislado de Colombia sino que se repite en toda América latina. (Durán y Bolaño, 2013, p. 39).

¿Qué se puede hacer para enfrentar estos problemas en el aprendizaje de las matemáticas? Si se parte de que la falta de comprensión es un factor que repercute en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, entonces se debe trabajar para favorecer su comprensión. Por lo tanto, una respuesta tentativa se puede vislumbrar cuando Arrieta (1998) afirma que:

El material [didáctico] facilita la comprensión y la comunicación porque permite referirse a un soporte físico, favorece la visualización, la motivación y la actitud positiva hacia la Matemática, convirtiéndose su uso en el punto de partida de la construcción del conocimiento. (p. 107).

Se puede ver en los materiales didácticos una propuesta potencial para atender la presentación de los conceptos matemáticos, favoreciendo la comprensión.

Es por estos motivos, los materiales didácticos parecieron una buena opción para implementar en el aula de matemáticas dada la coincidencia de que ofrecen numerosas características que se necesitan para atraer la atención de los alumnos y disminuir la animadversión que suele causar la materia, así como para facilitar el paso de lo concreto a lo abstracto. Atendiendo la hipótesis de Ímaz respecto a la pérdida de atracción inicial, es que se decide observar en el nivel básico.

## ■ Marco teórico

### Materiales didácticos

Basta hacer una búsqueda rápida para darse cuenta de que no existe una definición única de Materiales didácticos. Para este trabajo se convino adoptar la definición de materiales didácticos dada por Alsina, Burgués y Fortuny (1988): “Bajo la palabra ‘material’ se agrupan todos aquellos objetos, aparatos o medios de comunicación que puedan ayudar a descubrir, entender o consolidar conceptos fundamentales en las diversas fases de aprendizaje” (p. 13). Esta definición se percibe inclusiva tanto en la consideración de aquello que se puede admitir como material como en las actividades que se contemplan, así como los momentos en que se considera su empleo.

### Clasificaciones de los materiales

Una de las clasificaciones más reconocidas de los materiales didácticos se da al observar su origen, dividiéndose en dos grandes rubros:

- *Material estructurado*. - El material que fue creado con fines educativos.
- *Material no estructurado*. - Es cualquier objeto que se utiliza para enseñar pero no fue diseñado ni creado para la enseñanza.

Cascallana (1988, p. 24).

Considerar otros aspectos como su utilidad, su formato, su contenido matemático, el momento en el que se usa (introducir, reforzar o evaluar un tema), condice a diferentes clasificaciones. Según García, en la educación se pueden encontrar:

- *Materiales Impresos*: Son los más antiguos y más utilizados por los maestros. Entre ellos están los libros, revistas, periódico, etc.
- *Materiales Gráficos*: Mapas, Carteles, trípticos, etc.
- *Materiales Mixtos*: En estos podrían entrar las Tic's.
- *Materiales Auditivos*: Las grabadoras, cd's, música, etc.

(García, 2009, p. 5).

### Características de los materiales didácticos

Guerrero (2009, p. 2) enlista las principales características que debe tener un material didáctico:

- *Facilidad de uso*. Si es controlable o no por los profesores y alumnos, si necesita personal especializado,...;
- *Uso individual o colectivo*. Si se puede utilizar a nivel individual, pequeño grupo, gran grupo;
- *Versatilidad*. Adaptación a diversos contextos: entornos, estrategias didácticas, alumnos;
- *Abiertos*, permitiendo la modificación de los contenidos a tratar;
- *Que promuevan el uso de otros materiales* (fichas, diccionarios...) y la realización de actividades complementarias (individuales y en grupo cooperativo);
- *Proporcionar información*. Prácticamente todos los medios didácticos proporcionan explícitamente información: libros, videos, programas informáticos...;

- *Capacidad de motivación.* Para motivar al alumno/A, los materiales deben despertar y mantener la curiosidad y el interés hacia su utilización, sin provocar ansiedad y evitando que los elementos lúdicos interfieran negativamente en los aprendizajes.

### Funciones de los materiales didácticos

Otro tema de importancia en los materiales didácticos es la función que tiene cada material didáctico ya que un material puede funcionar para diferentes momentos de la enseñanza y o podrían servir para ciertos niveles y para otros no.

- *Innovación.* Cada nuevo tipo de materiales plantea una nueva forma de innovación. En unas ocasiones provoca que cambie el proceso, en otras refuerza la situación existente;
- *Motivación.* Se trata de acercar el aprendizaje a los intereses de los niños y de contextualizarlo social y culturalmente, superando así el verbalismo como única vía;
- *Estructuración de la realidad.* Al ser los materiales mediadores de la realidad, el hecho de utilizar distintos medios facilita el contacto con distintas realidades, así como distintas visiones y aspectos de las mismas;
- *Facilitadora de la acción didáctica.* Los materiales facilitan la organización de las experiencias de aprendizaje, actuando como guías, no sólo en cuanto nos ponen en contacto con los contenidos, sino también en cuanto que requieren la realización de un trabajo con el propio medio;
- *Formativa.* Los distintos medios permiten y provocan la aparición y expresión de emociones, informaciones y valores que transmiten diversas modalidades de relación, cooperación o comunicación.

Guerrero (2009, p. 3).

### Comprensión y motivación

Como se ha visto, los materiales didácticos pueden ser utilizados como motivadores en la educación y ayudar a que los alumnos comprendan mejor un tema. Pero, ¿qué es la comprensión?, ¿qué es la motivación? Sobre estos temas se ahondará en este apartado.

La comprensión, según Perkins y Blythe (2006), es “poder realizar una gama de actividades que requieren pensamiento respecto a un tema; por ejemplo, explicarlo, encontrar evidencia y ejemplos, generalizarlo, aplicarlo, presentar analogías y representarlo de una manera nueva” (p. 3).

Al analizar esta definición, se puede notar que la mayoría de las actividades que se suelen poner en el aula no están hechas para la comprensión sino para la repetición de un tema. Esto es un problema ya que en realidad no se logra que los alumnos comprendan las matemáticas, sino que aprendan algoritmos sin entender por qué; y no se motiva la curiosidad del alumno. Una de las funciones de los materiales didácticos es la “estructuración de la realidad”, lo cual favorece la comprensión de conceptos matemáticos.

Respecto a la motivación, este escrito partió señalando la animadversión de la mayoría de los alumnos hacia la clase de matemáticas. Con base en las investigaciones precedentes, la motivación tiene un papel importante en el aprendizaje. La motivación académica es el contrario de la indiferencia, es decir, un estudiante está motivado académicamente cuando no permanece indiferente ante cualquier aprendizaje nuevo o tarea que se le proponga, o dicho de otra forma, cuando más indiferente se muestra un estudiante, menos motivado está. (Alsina y Domingo, 2007, p. 24).

Hay varios tipos de motivación, las dos más destacadas según Anaya-Durand y Anaya-Huerta (2010) son:

- *Motivación intrínseca:* Se puede definir como aquella que procede del propio sujeto, que está bajo su control y tiene capacidad para auto-reforzarse.
- *Motivación extrínseca:* Se define como aquella que procede de fuera y que conduce a la ejecución de la tarea.

Los materiales didácticos pertenecen a la segunda categoría, la motivación extrínseca, dado que son algo externo que conduce a la actividad. Sin embargo, una postura optimista podría considerarlos como un primer paso en el acercamiento hacia las matemáticas. Es decir, gracias a las características de los materiales didácticos se les puede ofrecer a los alumnos una manera distinta de aprender que les ayuda a visualizar conceptos que por su nivel de abstracción suelen ser poco atractivos, difíciles de comprender. Esto permite promover y mantener su interés por el tema y de esa forma facilita estructurar e interiorizar los conceptos deseados.

Pero los materiales didácticos no sólo cumplen función motivadora y atractiva en los alumnos, sino que también el uso de materiales didácticos modifica el proceso cognitivo que el estudiante lleva a cabo al estar aprendiendo, tal como declara Muñoz (2014, p. 20) “La visualización de relaciones entre objetos matemáticos permite establecer con mayor claridad conceptos abstractos que de otra manera serían más complejos”.

En síntesis, podemos destacar que el enseñar con materiales didácticos puede promover que los alumnos aprendan de una manera divertida y a la vez desarrollen la creatividad, es decir, el pensamiento lógico-matemático y la creatividad al mismo tiempo. Pero cabe advertir, como señalan Manrique y Gallego (2012): los materiales didácticos son una buena alternativa para la enseñanza-aprendizaje, pero dependen de la implementación que el docente haga.

## ■ Metodología

Se analizó el plan de estudios de primaria del Modelo Educativo 2018 con el fin de identificar los conceptos que se abordan en cada grado escolar (primero y segundo) y los aprendizajes esperados correspondientes.

En primer grado se abordan los temas siguientes:

- Número,
- Adición y sustracción,
- Figuras y cuerpos geométricos,
- Magnitudes y medidas y
- Estadística.

Para segundo grado de primaria, además de los temas antes mencionados, se encontró:

- Multiplicación y división.

Aunque primero y segundo grado comparten temas, es natural que en segundo grado los conceptos se aborden con mayor complejidad. Por ejemplo: en el caso del concepto “número” en primer grado los aprendizajes esperados incluyen que los estudiantes sepan los números del 1 al 100 y en segundo grado se espera que sepan los números del 1 al 1000. De manera similar, en los demás temas.

## Contexto de la aplicación

A continuación, se describen, a grandes rasgos, las características de “Taller de Matemáticas para Niños” en el cual se aplicaron los materiales, esto con el fin de contextualizar al lector, así como para mostrar la adecuación de este taller como el ambiente propicio para llevar a cabo este trabajo.

Es un taller extraescolar que se imparte jueves y viernes en las instalaciones de la Unidad Académica de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Zacatecas. En él se dan clases de matemáticas para los niveles de primaria, secundaria y bachillerato, clases de física para los niveles de secundaria y bachillerato; además de preparación de olimpiada para los alumnos destacados. Los instructores que ofrecen clases ahí suelen ser estudiantes

de la Licenciatura en Matemáticas y suelen ser 2 instructores por grupo, pero esto puede variar según sea el número de alumnos inscritos.

Desde el perfil de Facebook de la Unidad Académica de Matemáticas de la UAZ es descrito como un “Taller de difusión creativa de las matemáticas. Dirigido a niños de Primaria, Secundaria y Bachillerato, con el objetivo de acercarlos a las matemáticas de manera lúdica, divertida”. Planteado en estos términos, se consideró que los materiales didácticos eran una buena opción para cumplir con los objetivos del taller, claramente relacionados con los objetivos de esta investigación. Por lo que se pidieron los permisos correspondientes con las autoridades educativas a cargo de la realización del taller.

### Las planeaciones

Manrique y Gallego (2012) afirman que los materiales didácticos son una buena alternativa para la enseñanza-aprendizaje, pero dependen de la implementación que el docente haga. Ante ello, se hizo una búsqueda de propuestas de enseñanza para cada concepto matemático, se diseñaron o adaptaron materiales para enseñar o reforzar el concepto en cuestión, y se consideraron aspectos del Taller, tales como el número de alumnos y el hecho de que las clases no se imparten diariamente. Posteriormente, se realizó una planeación para cada material en la que se incluyó:

- ✓ Nombre de la actividad,
- ✓ Público al que va dirigido,
- ✓ Objetivo,
- ✓ Justificación,
- ✓ Tema a enseñar,
- ✓ Aprendizajes esperados,
- ✓ Introducción al tema (justificación, importancia, historia, errores o dificultades en su enseñanza),
- ✓ Materiales necesarios para elaborar el material,
- ✓ Foto del material didáctico,
- ✓ Descripción de la actividad,
- ✓ Preguntas guía, que promuevan la interacción con los niños,
- ✓ Tiempo estimado para la aplicación de la actividad y
- ✓ Observaciones.

La aplicación tuvo como objetivo la validación de los diseños; es decir, el observar ventajas y desventajas en torno a la implementación de actividades las actividades diseñadas, las cuales implican el uso del material didáctico.

### 1er grado

En el grupo de primero de primaria se trabajó con 22 alumnos y estaba a cargo de dos instructoras, al turnarse la responsabilidad de guiar las actividades, la aplicación de los materiales didácticos se hacía cada 15 días. Entraban a las sesiones, en calidad de observadoras, una investigadora del área de Matemática Educativa y una profesora en servicio de un Colegio Montessori. Al final de las sesiones, recibía una retroalimentación de ambas sobre los aspectos que habían ido bien y aquellos que podía mejorar, los cuales complementaban las observaciones realizadas durante la implementación. En total, se aplicaron 8 actividades en 8 sesiones.

### 2º grado

En el caso de segundo de primaria el grupo estuvo conformado por 38 alumnos; al ser un grupo numeroso, desde la organización del taller se asignaron 3 instructores para impartir las clases. Esto hizo que la forma de trabajar fuera reconsiderada. Las aplicaciones de los materiales se planearon para cada 3 semanas. A raíz de ello, la dinámica de

las actividades también se modificó. Las actividades de la primera sesión se plantearon de manera grupal (para un mejor manejo del grupo), y a partir de la retroalimentación de ese día se decidió realizar las actividades a manera de rally, poniendo 3 bases, 1 a cargo de cada instructor.

Se llevaron a cabo 2 rallies y se aplicaron las siguientes actividades:

- Primer rally: Tablas reborujadas, boliche matemático y tangram.
- Segundo rally: Carrera de colores, repartiendo pizza y repartiendo aprendemos a dividir.

En cada uno de los rallies se organizó el espacio con tres estaciones o áreas de trabajo en los que un tutor del taller era responsable de guiar la actividad. Los niños iniciaban en una estación y tenían que dirigirse a otra cuando se les indicaba, y así hasta haber pasado por las tres estaciones. En total, se aplicaron 7 actividades en 3 sesiones

Al ser éste un primer acercamiento hacia la práctica como docente, muchos aspectos fueron novedosos. Para rescatar las impresiones de la experimentación, posterior a la aplicación, en el periodo de agosto-diciembre, se realizaba una reflexión en torno a tres preguntas respecto a la aplicación: ¿Qué me gustó?, ¿Qué no me gustó? Y ¿Qué cambiaría? Esta reflexión permitió una retroalimentación personal sobre lo experimentado en el taller.

## ■ Resultados

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de dichas planeaciones. Éstos se dividieron en: dificultades encontradas las aplicaciones, observaciones relacionadas con la motivación y la comprensión de los niños del taller y, retomando la idea de validación de las actividades propuestas, se presentan finalmente algunas consideraciones sobre la implementación y el diseño.

Dificultades encontradas en las aplicaciones:

- *Falta de familiarización con los dígitos:* Algunos alumnos de primer grado no conocían cómo se escribían los números.
- *Memorización del orden en que se pronuncian los números, pero no de la forma en que se escriben:* En ocasiones, los estudiantes eran capaces de “recitar” los números, pero no hacían una asociación entre el nombre del número y su representación escrita.
- *Escritura reflejada de algunos números:* Los alumnos escribían los números reflejados, los casos más recurrentes observados en la aplicación fueron los números 2, 5, 6 y 9. Asimismo, se detectó un niño que además de los números, escribía algunas letras de su nombre reflejadas.
- *Confusión en el cambio de decena:* Al decir la serie numérica del 1 al 100, los alumnos se confundían al momento de hacer el cambio de decena.
- *Confusión con el valor posicional:* Al escribir las sumas, los alumnos tenían dificultad al ordenar las cifras, es decir, escribían las centenas con las decenas y al intentar hacer la suma obtenían mal el resultado. Además, tenían dificultad para convertir estas unidades, por ejemplo: no eran capaces de decir cuánto eran 8 centenas en unidades.
- *Dificultad al memorizar las tablas:* A los alumnos se les dificultaba memorizar las tablas, para ayudar a la memorización solían cantar canciones o recitarlas de corrido, lo cual ayudaba. Sin embargo, al preguntarlas en un orden diferente al establecido, se les dificultaba terminar la actividad. El material de las “Tablas reborujadas” (Figura 1) ayudó a fomentar el interés y el repaso de este aprendizaje.



Figura 1. Tablas reborujadas

- *Complicación al identificar las partes de una división:* Al resolver una división con el material didáctico los alumnos no identificaban qué significaba cada parte de la división. No asociaban términos como dividendo, divisor, cociente y residuo en una división. Sin embargo, con el material los alumnos pudieron comprender que el residuo es lo que sobra, el cociente era el resultado, el dividendo era lo que se tenía que dividir y el divisor era el número de niños entre los que se dividía el material.
- *Familiarización con las figuras prototipo:* Al aplicar los materiales para enseñar figuras geométricas se pudo observar que los alumnos tenían conocimiento previo de las figuras geométricas, es decir, sabían el nombre y características como el número de lados. Esto facilitó las actividades que involucraban estos conceptos. Sin embargo, es de señalar que también ya, a esta temprana edad, tenían figuras prototipo asociadas a las figuras utilizadas, tales como el triángulo y el cuadrado con bases horizontales, por ejemplo.

### Motivación

La motivación fue uno de los aspectos señalados en el planteamiento del problema y en el marco referencial como parte del interés de llevar a cabo este trabajo. Pudieron identificarse varios momentos que favorecieron la motivación en los estudiantes.

- *Contextos conocidos o familiares.* Se aplicó un material llamado “la tiendita matemática” (Figura 2) en el cual los alumnos tenían que comprar, con dinero de juguete, cosas que suelen haber en una tienda. En el caso particular de la actividad con la tiendita, fue sorprendente ver cómo los niños podían hacer operaciones aritméticas con dinero de juguete que no habían podido hacer al plantearse las con las cuentas cotidianas. Esto podría deberse a que ellos realizan actividades de compra en las cooperativas de sus escuelas (así lo manifestaron).



Figura 2. La tiendita matemática

- *Ambiente de competencia.* Para aplicar algunos materiales se realizaron actividades que implicaban competencia (tanto por las actividades, como por la participación y por tiempo) y se observó que esto motivó a los alumnos para realizar las actividades de forma correcta y rápida para poder ganar.



Figura 3. Carrera de colores

- *Actividades dinámicas:* El hecho de que las actividades no implicaran estar sentados y escribiendo, sino, corriendo alrededor del salón y resolvieran actividades sin necesidad de usar libreta y lápiz motivaba a los alumnos a realizar la actividad.
- *Ambiente lúdico.* Los alumnos trabajaron más a gusto con el material tangible que con operaciones escritas en la libreta. Algunos materiales fueron juegos o adaptaciones de juegos, otros tenían reglas que eran similares a las que suelen usarse al jugar en equipos.
- *Gusto por colorear:* Los alumnos disfrutaban las actividades que implicaban colorear, ellos mismos las solicitaban. Se les entregaron mandalas y aunque ésta fue una actividad complementaria (no se hizo planeación para implementarla, pero sirvió para completar el tiempo de la sesión), se aprovechó para explicar nociones de simetría.



Figura 4. Mándalas coloreadas por los niños

- *Premios:* Al final de la actividad se otorgaban premios (como útiles escolares) al equipo que hubiera logrado la correcta resolución de las actividades y de forma más rápida. Esto hacía que los estudiantes mostraran interés en realizar las actividades.

### Comprensión

- *Elección del momento adecuado.* Consideramos importante aplicar el material en el momento adecuado para que realmente se pueda llegar a una comprensión del concepto en cuestión. Al aplicar el material (Figura 5) para introducir el concepto de multiplicación varios alumnos ya se sabían las tablas, les resultó tedioso usar el material y preferían resolver los problemas por memorización de las tablas; por otro lado, para los alumnos que aún no se sabían las tablas el material fue de gran ayuda para resolver los problemas.
- En el caso de los niños que manifestaron que era aburrido distribuir frijoles representando los resultados de la multiplicación, se les hizo énfasis en que el material servía para comprender qué representa multiplicar pero que por ello era importante que memorizaran las tablas no quedarse en la fase del material didáctico. También se les mostró como una ventaja que al saber las tablas no tendrían que hacer actividades de suma abreviada para obtener resultados.



**Figura 5.** Material utilizado para representar la multiplicación

- *Descubrimiento de propiedades:* Al utilizar materiales didácticos los alumnos lograron descubrir propiedades de la multiplicación y de la división como la propiedad conmutativa del producto y propiedad del neutro en la división, esto con el uso del material didáctico de la Figura 5.
- *Favorecer otro tipo de actividades mentales.* Es de resaltar que en algunas actividades se realizaron las operaciones sin anotar las cuentas, lo cual favoreció la agilidad mental. Se distinguieron procesos cognitivos diferentes necesarios para actividades que en primera instancia podrían parecer similares y que se dirigen hacia los mismos aprendizajes esperados.

### Consideraciones sobre la implementación y diseño

- *Se requieren actividades complementarias* que permitan un mejor manejo del tiempo y orden en las actividades. Algunos niños terminaban antes las tareas y se tenía que esperar a que todos acabaran para continuar con la planeación.
- *Repensar las indicaciones.* Se solicitó poner flechitas y eso hizo que los niños se distrajeran más tiempo, dada la meticulosidad de su diseño de flechas. Hubiera sido mejor pedirles que usaran una línea para unir los números.

- *Tener las actividades con antelación.* Tuvimos unas copias en el momento de iniciar que eran de baja calidad y no se apreciaban los números.
- *Considerar el lugar apropiado para el desarrollo de las actividades.* La aplicación de las actividades a manera de rally fue posible por el espacio que disponíamos para ello. Sin embargo, algunas actividades planteadas en este trabajo no serían posibles considerando un aula regular, sino más bien para el patio de juegos.
- *La organización grupal* permitió mayor orden al trabajar con los niños y promovió el respeto por reglas. Sin embargo, somos conscientes de que esto fue posible debido a que éramos cuatro responsables en las sesiones.
- Consideramos que para un profesor de aula podría ser complicado realizar de manera solitaria algunas de las actividades presentadas. Pero podría valer la pena *promover el trabajo con colegas de academia*, ya que cuando los alumnos fueron organizados en equipos ayudó a que se conocieran mejor y tuvieran una mejor relación con sus compañeros.

## ■ Conclusiones

Se pudo constatar el interés generado, la motivación y concentración en la actividad. Asimismo, se pudo percibir que los alumnos aprenden jugando con los materiales didácticos y sin darse cuenta de que están inmersos en una actividad didáctica.

Es importante que el maestro experimente y valide por él mismo el material previo a su aplicación para evitar errores que los alumnos puedan cometer o confusiones que el material podría provocar, así como para verificar la correcta funcionalidad del material y evitar contratiempos a la hora de la aplicación de la actividad.

Es deseable conocer a los estudiantes tanto de manera diagnóstica como para seleccionar las actividades que les sean atractivas y saber cuándo es el momento adecuado para implementar algún material.

Al hacer uso de materiales didácticos para el proceso de enseñanza- aprendizaje de un tema es recomendable dar las instrucciones de la actividad antes de brindarles el material a los alumnos, y proporcionárselos cuando haya quedado claro lo que se tiene que hacer; esto con la finalidad de que el material no se vuelva un distractor a la hora de que el profesor esté dando las instrucciones de lo que tienen que hacer los estudiantes.

Si bien es cierto que la aplicación de materiales puede guiarse con base en los conocimientos y experiencia del profesor, como afirman Manrique y Gallego (2012) se deben además utilizar “metodologías lúdicas y ricas en aprendizajes prácticos para los niños, logran fortalecer su desarrollo, propiciar esquemas cognitivos más significativos, ejercitar la inteligencia y estimular los sentidos” (p. 104). Dicha metodología debe estar bien sustentada, validada y guiada de manera sistemática y reflexiva; además de que, si se realiza en un ámbito escolar, considerar el plano oficial. En este caso las actividades se diseñaron tomando en cuenta fuentes de investigación y de divulgación y con base en los aprendizajes esperados que marca el Modelo Educativo 2018.

La planeación de una actividad que involucra materiales didácticos suele demandar más tiempo de elaboración y la aplicación de la actividad con estos recursos puede requerir más tiempo que una actividad que no implica el uso de éstos.

Dado el contexto de aplicación extraescolar, para poder observar la comprensión de los alumnos se les preguntaba ¿qué habían comprendido de lo visto en clase?, ¿en dónde podíamos aplicar esos conceptos? Se pudo observar que algunos alumnos explicaban a otros alumnos que aún no lograban comprender los conceptos, lo cual también permite afirmar que los alumnos comprendieron (basado en la definición de comprensión dada por Perkins).

## ■ Referencias bibliográficas

- Alsina, A., & Domingo, M. (2007). Cómo aumentar la motivación para aprender matemáticas. *Suma*, (56), 23-31.
- Alsina, C., Burgués, C., & Fortuny, J.M. (1988). *Materiales para construir la geometría*. Madrid, Síntesis.
- Anaya-Durand, A., & C. Anaya-Huertas (2010). ¿Motivar para aprobar o para aprender? Estrategias de motivación del aprendizaje para los estudiantes. *Tecnología, Ciencia, Educación*, 25 (1), 5-14.
- Arrieta, M. (1998). Medios materiales en la enseñanza de la matemática. *Revista de Psicodidáctica*, 5, 107-114.
- Cascallana, M. (1988). *Iniciación de la Matemática. Materiales y recursos didácticos*. Madrid, Santillana.
- Durán, G., & Bolaño, O. (2013). Resolución de Problemas Matemáticos: Un Problema de comprensión en el Quinto Grado de Básica Primaria de la Institución Educativa Thelma Rosa Arévalo del Municipio Zona Bananera del Magdalena, Colombia. Recuperado el 6 de julio del 2019 de [file:///C:/Users/ihername/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge\\_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Dialnet-ResolucionDeProblemasMatematicos-4714332%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ihername/AppData/Local/Packages/Microsoft.MicrosoftEdge_8wekyb3d8bbwe/TempState/Downloads/Dialnet-ResolucionDeProblemasMatematicos-4714332%20(1).pdf)
- García, O. (2009). Clasificación de los materiales didácticos. Recuperado el 25 de mayo del 2019 de [https://www.dropbox.com/home/IDHFM/Formato%20APA?preview=ESTILO+APA\\_DME-Cinvestav\\_2012.pdf](https://www.dropbox.com/home/IDHFM/Formato%20APA?preview=ESTILO+APA_DME-Cinvestav_2012.pdf)
- Guerrero, A. (2009). Los materiales didácticos en el aula. *Revista Digital para Profesionales de la Enseñanza*, (5), 1-6.
- Ímaz, C. (1987). ¿Qué es la Matemática Educativa? En E. Bonilla, O. Figueras y F. Hitt (Eds.), *Publicaciones Centroamericanas*, 1(1), 267-272.
- Manrique, A. & Gallego, A. (2012). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 102-108.
- Muñoz, C. (2014). *Los materiales en el aprendizaje de las matemáticas*. (Tesis de licenciatura inédita). Facultad de Letras y de la Educación, Universidad de la Rioja. Logroño, España.
- Novelo, S., Herrera, S., Díaz, J., & Salinas, H. (2007). Temor a las matemáticas: causa y efecto. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 2, 1-15. ISSN 2007 – 8412.
- Padrón, C. L. (2009). *Desarrollo de materiales didácticos desde una perspectiva basada en modelos*. (Tesis de Doctorado inédita). Escuela Politécnica Superior, Universidad Carlos III de Madrid. Madrid, España.
- Perkins, D., & Blythe, T. (2006) Putting Understanding up-front. *Educational Leadership*, 51(5), 1994, p. 4-7. Trad. Español Agustí, P. y Barrera, M. X. 1997. *Ante Todo, la Comprensión. Curso Enseñanza para la Comprensión para la Construcción de Ciudadanía*. Recuperado el 25 de Mayo del 2019 en <http://zipaquira-cundinamarca.gov.co/apc-aa>
- Soto, E., & Lera, J. (2017). Influencia de las matemáticas en la deserción escolar; estudio del CBTIS 236 y la Preparatoria Antonio Repiso (prevención por medio de la lúdica). *Actas del II Congreso sobre Desigualdad Social, Económica y Educativa en el Siglo XXI*. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros-gratis/actas/2017/desigualdad/index.htm>