

PLANIFICACIÓN DE ESTRATEGIAS PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LA MULTIPLICACIÓN Y LA DIVISIÓN.

Emiro Enrique Méndez Mulett*
María teresa Guerrero Fernández**

Resumen

Al evidenciarse gran dificultad del aprendizaje de la multiplicación y la división en estudiantes del grado sexto del Instituto Técnico Santo Tomás de Aquino de Duitama, se hace necesario determinar las causas de este problema y sus posibles soluciones; con la hipótesis que el problema puede deberse a la falta de estrategias metodológicas o didácticas, se realizó una investigación buscando subsanar el problema de aprendizaje.

Para ello, se encuestaron siete docentes del área de matemáticas y 190 estudiantes del grado sexto; luego se analizó la información recolectada y se construyó una propuesta pedagógica fundamentada en la planificación, diseño y aplicación de unos talleres educativos, mediante la resolución de problemas, usando el método de los cuatro pasos de Polya, la cual se aplicó a 48 estudiantes, hallándose que el rendimiento académico de ellos en el primer periodo, mejoró sustancialmente respecto de los años anteriores; igualmente se facilitó la labor de enseñanza a los docentes.

Esta investigación acoge las teorías sobre aprendizaje de Piaget-Carretero (2001); las de planificación para el aprendizaje de Ander-Egg (1996); las de aprendizaje por resolución de problemas de Polya y la del Taller Educativo de Maya Betancourt (1991).

Palabras Clave: Aprendizaje, planificación, Resolución de problemas, taller educativo.

Abstract

When demonstrating itself great difficulty of the learning of the multiplication and the division in students of the degree sixth of the Technical Institute Santo Tomás de Aquino de Duitama, becomes necessary to determine the causes of this problem and its possible solutions; with the hypothesis that the problem can be due to the lack of methodology or didactic strategies, it was made an investigation looking for to correct the learning problem.

For it, educational ones were polled seven of the area of mathematics and 190 students of the degree sixth; soon the collected information was analyzed and a pedagogical proposal based on the planning, design and application of educative factories was constructed, by means of the resolution of problems, using the method of the four passages of Polya, which was applied to 48 students, being that the academic yield of them in the first period, improved respect to the previous years substantially; also the work of education to the educational ones was facilitated.

This investigation welcomes the theories on learning of Piaget, Carretero; those of planning for the learning of Ander-Egg; those of learning by resolution of problems of Polya and the one of the Educative Maya Factory Betancourt.

Key words: Learning, planning, Resolution of problems, educative factory.

*Licenciado en Educación Industrial, Área mecánica. Especialista en Docencia Universitaria, en Pedagogía para el Aprendizaje Autónomo y en Computadores para la Docencia. Instituto Técnico Santo Tomás de Aquino. Carrera 27 N° 21-23, Duitama. Boyacá.
www.santoto.edu.co Grupo Pirámide. UPTC, Tunja. Maestría en Investigación. Línea de Matemáticas. emiroe@hotmail.com. Carrera 10 N° 11- 13 Interior N° 1.

**Directora Escuela de Matemáticas y Estadística UPTC, Tunja
marteitaz@hotmail.com. Celular: 3133736029

1. Introducción

La presente investigación se centra la importancia que tiene la Planificación para mejorar el aprendizaje de las Operaciones Aritméticas de la multiplicación y la división con Números Naturales (N), en niños de grado Sexto (con edades entre los 10 y 13 años), del Instituto Técnico Santo Tomás de Aquino de la ciudad de Duitama.

El propósito de este trabajo es comprobar que la forma en que planifican los docentes del área de Matemáticas es un factor incidente en el bajo rendimiento observado durante los últimos tres años y si dicha labor cuenta con los criterios requeridos para la consecución del aprendizaje significativo de las operaciones en mención.

Para tal efecto fue necesario revisar si las estrategias metodológicas, didácticas y evaluativas planificadas por los profesores, siguen los derroteros estipulados en el Proyecto Educativo Institucional – PEI del ITSTA (2002), ligado a los Estándares exigidos por el Ministerio de Educación Nacional para dicha área y curso o nivel.

Por esta razón se propuso como objetivo principal diseñar una propuesta pedagógica de planificación para el aprendizaje de la multiplicación y de la división, mediante la resolución de problemas, en el grado sexto, en la cual se pudo establecer la importancia de la planificación de estrategias en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la multiplicación y división de Números Naturales, con el objeto de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, traducido en el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico matemático y de las competencias fundamentales (Interpretativas, Argumentativas y Propositivas), mediante la aplicación de la estrategia del Taller Educativo con sus tres fases: planificación, Aplicación y Evaluación.

De otro lado, se establecieron los criterios fundamentales para la planificación y las metodologías apropiadas para el Aprendizaje Significativo de la multiplicación y la división de Números Naturales (N). Así mismo, se valoraron algunas estrategias para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, mediante la resolución de problemas de tipo multiplicativo.

Todo ello contribuyó a determinar las principales causas que impiden el aprendizaje significativo de dichas operaciones en los estudiantes de grado sexto del I.T.S.A y a diseñar una propuesta que pudo mejorar, tanto la labor del docente como el rendimiento académico de los estudiantes.

Para la elaboración de la propuesta fue necesario el soporte de algunas teorías sobre el proceso de Enseñanza y Aprendizaje, que a continuación se esbozan:

- Según Ander-Egg (1996), la Planificación de estrategias metodológicas, didácticas y evaluativas, favorece el aprendizaje de las operaciones aritméticas de la multiplicación y la división de Números Naturales en el grado sexto de educación básica secundaria; dicha planificación debe ser diseñada y aplicada de forma pertinente, coherente y articulada con lo planteado en el PEI (2002).
- Maya Betancourt (1991), recomienda el Taller Educativo como una estrategia de trabajo en equipo que permite estimular el desarrollo del pensamiento lógico matemático y, particularmente, el pensamiento numérico, mediante procesos mentales que maduran al niño, permitiéndole experimentar en la solución de problemas, dando paso a la construcción de sistemas conceptuales, bases de todo aprendizaje.

- Según Chacel (2008), para Polya, el Método de los cuatro pasos en la Resolución de Problemas, parte del hecho que las situaciones problema se expresan en palabras que deben ser interpretadas, modeladas, revisadas y solucionadas mediante análisis lógico y aplicación de algoritmos para luego, interpretar la respuesta.
- Al decir de Trilla (2009), la teoría de Piaget, denominada epistemología genética, porque estudió el origen y desarrollo de las capacidades cognitivas desde su base orgánica, biológica, genética, encontrando que cada individuo se desarrolla a su propio ritmo.

Las teorías anteriormente descritas se relacionan con el presente trabajo, toda vez que Piaget aportó las Etapas de aprendizaje para los niños con edades comprendidas entre los 10 y 13 años (Operaciones Concretas), como son los de grado sexto del ITSTA; así las cosas, se requirieron estrategias apropiadas para mejorar el aprendizaje de las operaciones aritméticas mencionadas, razón por la cual se tomó la metodología de la resolución de problemas de Polya, aplicada mediante los talleres educativos de Maya Betancourt, orientados bajo la planificación de Ander-Egg para unidades didácticas.

La realización de este trabajo investigativo se basó en un Enfoque metodológico Cualitativo de tipo Descriptivo, usando el Método Inductivo, para un Estudio de Caso, en el cual se definieron cuatro momentos; el primero fue la etapa de exploración y planteamiento del problema; un segundo momento fue la planeación de la estrategia metodológica; el tercero fue el desarrollo de la experiencia, ejecutando el plan de acción trazado para la propuesta, con su respectiva recolección y organización de la información y, un cuarto momento para la interpretación, análisis y socialización de resultados.

Por último; dentro del proceso de la investigación se encontraron algunas limitaciones de distinto orden que; por que no decirlo, enriquecieron el mismo y se clasificaron, en orden de prioridad, así:

- **Institucionales:** Problemas en la localización de documentos tales como el PEI y Estadísticas de rendimiento académico en el área de matemáticas durante los tres últimos años.
- **En el Recurso Humano:** La reticencia de algunos docentes a facilitar o gestionar información fidedigna de su labor académica. La falta de familiaridad de los estudiantes con el proceso de responder encuestas.

2. Materiales y Métodos

El estudio se realizó en el Instituto Técnico Santo Tomás de Aquino de Duitama. De los 190 estudiantes encuestados, se tomó una muestra de 48, los cuales presentaban serias dificultades con el aprendizaje de la multiplicación y la división y un deficiente desempeño en la resolución de problemas que incluían dichas operaciones, no acorde con el desarrollo evolutivo del pensamiento numérico para niños de su edad (11 años), según lo afirmado por Piaget en su Teoría cognitiva.

Tal situación conllevó a tomar los referentes teóricos de Piaget-Carretero (2001), Ander-Egg (1996), Maya Betancourt (1991) y Polya-Chacel (2008), todos ellos acompañados de las teorías que fundamentan la resolución de problemas de tipo multiplicativo.

Para ello se aplicaron procedimientos y métodos propios de investigaciones descriptivas de estudio de casos, tales como la consulta de fuentes secundarias de información, observación directa, encuestas a estudiantes y docentes y los resultados de los talleres educativos.

- Consulta de fuentes secundarias.

- La revisión de material bibliográfico, (referenciado en la bibliografía e infografía) o fuentes secundarias de información (PEI del ITSTA (2002) y estadísticas de rendimiento académico (2008)), permitió vislumbrar globalmente el problema y proponer opciones de solución a corto y mediano plazo, evidenciando la importancia, necesidad y urgencia de implementar alternativas como la propuesta pedagógica sugerida.

- Observación Directa. Técnica aportada por López Aguilar, (1994).

- Con esta técnica se logró evidenciar la deficiencia de estrategias metodológicas, didácticas y evaluativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la multiplicación y la división, mediante la contrastación entre las respuestas obtenidas en las encuestas de estudiantes y docentes, lo evidenciado en los talleres educativos realizados con los estudiantes, lo escuchado en las charlas informales con los docentes del área y la revisión de algunos cuadernos de los estudiante. Para ello se aplicaron los siguientes interrogantes:

- ¿Cómo establecer la importancia de la planificación en el aprendizaje de la multiplicación y la división de números Naturales (“N”)?

- ¿Qué vacíos metodológicos, didácticos y evaluativos impiden el aprendizaje de la multiplicación y la división de “N”?

- ¿Cuáles son los criterios requeridos para planificar el aprendizaje de la multiplicación y la división de “N”?

- ¿Cuál es la metodología apropiada para el aprendizaje de la multiplicación y la división de “N”?

- ¿Qué estrategias de aprendizaje desarrollan el pensamiento lógico matemático?

Igualmente, la técnica de la observación directa permitió analizar las características de la población estudiada, cómo también sus actitudes frente a diversas situaciones problemas encarados.

- Encuesta a estudiantes

Una vez dadas las explicaciones pertinentes a los 190 estudiantes del grado sexto, distribuidos en 5 cursos, respecto de la terminología usada en las encuestas, se aplicó y validó la encuesta piloto diseñada para tal fin. De los resultados arrojados por dicha encuesta y por el Taller Educativo Diagnóstico, se eligieron 48 estudiantes (25,3%), que presentaban notoria dificultad en el aprendizaje de la multiplicación y la división y un desarrollo cognitivo no acorde con lo estipulado por Piaget, para niños con edades comprendidas entre los 10 y 13 años, según lo acotado por Fairsten, G. y Carretero, M. (2001), en la etapa de las operaciones concretas y la etapa de las operaciones formales. Estos niños participaron en los Talleres Educativos diseñados para el estudio de la población.

- Encuesta a Docentes

Se encuestaron los 7 docentes que trabajan en el área de Matemáticas, teniendo en cuenta la planificación, estrategias metodológicas, didácticas y evaluativas aplicadas por ellos en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

Una vez analizada la información arrojada por dichas encuestas, por las charlas informales y la revisión de algunos cuadernos de los niños de grado sexto, se evidenció la existencia de vacíos en la planificación de estrategias metodológicas, didácticas y evaluativas; se procedió entonces a diseñar (Preparación de planes de aula), desarrollar (Adaptar dichos planes a la metodología de unidades didácticas de Ander-Egg) y aplicar un plan de acción, el cual se desarrolló basado en el diseño de Unidades didácticas de Ander-Egg (1996), el Taller Educativo de Maya Betancourt, (1991) y el Método de los 4 pasos de Polya para la resolución de Problemas, aportado por Chacel (2009). Para el desarrollo del plan se realizaron varias etapas:

- Exploración: Charlas con los profesores del área de matemáticas, el coordinador académico y el rector; observación directa de los estudiantes en las clases y revisión de algunos cuadernos, aplicación y evaluación de un taller diagnóstico sobre conocimientos previos sobre multiplicación y división; se aplicó una encuesta a siete docentes del área y a 190 estudiantes de sexto grado, cuyos resultados permitieron dar paso a la siguiente etapa.

- Planeación: se planearon unidades didácticas (Ander-Egg, 1996), con su respectiva evaluación, mediante talleres educativos (Maya Betancourt, 1991) y la resolución de problemas (Polya-Chacel, 2009). Para este evento se recurrió al Plan de área, los planes de aula, el PEI (2002) del ITSTA y elementos didácticos varios como hojas de examen para el desarrollo de cuestionarios y problemas, piedrecillas, semillas de habichuela y otros granos, pegantes, tijeras, etc.

- Plan de Acción: Se aplicaron las actividades didácticas planeadas (Talleres educativos realizados durante dos Jueves, después de clases (2 a 4 PM) y tres Sábados consecutivos, de 8AM a 12M, con la autorización de padres de familia y directivas del colegio; se recogió la información arrojada en el ejercicio y se redactó el respectivo informe evaluativo del aprendizaje obtenido por los estudiantes en dichas actividades.

- Análisis de la información: Se analizaron la metodología y las estrategias usadas, al igual que el proceso evaluativo aplicado; se valoró la acción pedagógica del maestro mediante una matriz de evaluación a una muestra de estudiantes participantes en el proceso (al finalizar todos los talleres educativos), consignando los resultados en un detallado informe.

- Obtención de resultados: Los resultados se obtuvieron mediante la triangulación y análisis de la información obtenida en la experiencia.

- Técnicas e instrumentos de recolección de información: Se usaron los siguientes instrumentos: Observación directa, encuestas, cuadernos, charlas informales con profesores, celular con cámara, formatos del taller, evaluación de resultados, matriz de evaluación del desempeño de los estudiantes.

3. Resultados

3.1 Análisis Cualitativo de Encuesta a Docentes

La encuesta aplicada, muestra que las prácticas pedagógicas de los docentes del área de matemáticas se desarrollan dentro de corrientes mixtas de pedagogía activa y constructivistas. En cuanto a la evaluación se refiere, se practica como un medio de obtener notas o calificaciones que demuestren los avances en aprendizaje de los estudiantes, siendo esta de tipo cognitivo.

De otra parte, se observa que tres de los siete docentes del área tienen formación en áreas afines pero distintas a la de matemáticas, lo cual incidiría en la planificación del aprendizaje requerido por los estudiantes; igualmente sus estrategias metodológicas, didácticas y evaluativas podrían disentir de las apropiadas para realizar su acción pedagógica.

Al respecto, se puede argumentar que la formación de los maestros debe basarse no solo en una metodología que lleve a obtener una alta calidad de aprendizaje, sino que debe contener una propuesta conceptual que lleve a dichos maestros a implementar la educación que el Instituto Técnico Santo Tomás de Aquino requiere.

De los resultados de esta encuesta se generaron espacios de reflexión para con los estudiantes, las cuales permitieron vislumbrar la necesidad de un mejoramiento en lo pertinente a la planificación de estrategias metodológicas, didácticas y evaluativas que permitan mejorar el aprendizaje de la multiplicación y la división mediante la resolución de problemas de tipo multiplicativo.

En base a dicho análisis se pueden destacar las siguientes categorías:

- **Criterios y Concepciones de Planificación:** Se percibe que los docentes de Matemáticas tienen diferentes formas y criterios para planificar el proceso de enseñanza en los diferentes pensamientos (Numérico, espacial, aleatorio, etc.).
- **Estrategias Metodológicas y Didácticas:** Se puede evidenciar que los docentes revisan su acción pedagógica y discurso didáctico, basados en perspectivas constructivistas que hacen del estudiante el centro de atención del proceso enseñanza-aprendizaje; partiendo de los sistemas conceptuales previos que el estudiante posee, para lograr el nuevo aprendizaje.

De igual manera, se observa que la mayoría de los maestros se actualiza mediante especializaciones afines al área de matemáticas mientras que una minoría de docentes usa en sus prácticas, metodologías tradicionalistas.

Evaluación: Aunque un pequeño porcentaje concibe la evaluación como el camino de procurarse una nota o calificación, la mayoría de docentes usan la evaluación para indagar sobre aciertos y errores obtenidos por los estudiantes en su proceso de E/A.

3.2 Análisis cualitativo de encuesta a Estudiantes

Para esta encuesta, se tuvieron en cuenta las apreciaciones de los estudiantes respecto a la forma en que el profesor planifica las clases; se percibe dicha acción en la labor del maestro o no. De hecho, los recursos didácticos utilizados por docentes y estudiantes son un importante elemento, puesto que su elaboración y manipulación, permiten el avance en la producción del conocimiento; ello permite estar en contacto directo percibiendo, analizando y descubriendo situaciones que conllevan al desarrollo del pensamiento numérico y al mejoramiento del que hacer matemático en el colegio; aprender haciendo es algo que se torna atractivo y entretenido para un joven ávido de conocimiento, generando una producción conceptual de primera mano, como lo es el caso de la

multiplicación y la división aplicada a la resolución de problemas de tipo multiplicativo.

Los estudiantes quieren aprender matemáticas de manera seria, pero divertida en ambientes de integración e interacción, en los cuales puedan compartir y hacer amigos, lograr afecto, reconocimiento y respeto por parte del otro; todo ello mediante variadas estrategias y metodologías que usen el juego matemático con elementos didácticos, en lo posible, construidos por ellos mismos.

3.3 Análisis cualitativo del taller educativo diagnóstico (Hallazgos, Ver Tabla 1)

El análisis del Taller educativo Diagnóstico, aplicado a 48 estudiantes, se fundamentó en las competencias que permiten el desarrollo del pensamiento lógico matemático, en sus tres categorías:

- Desde la Categoría Interpretativa, se pudo observar que:
- Presentan confusión al tener que elegir la operación a usar en la resolución de problemas; les es difícil darle sentido a la información dada en los textos que plantean las situaciones problemáticas del taller diagnóstico.
- No identifican lo matematizable en un problema planteado, lo cual les impide elegir la operación a emplear en la resolución del mismo.
- Su capacidad de analizar y organizar la información matemática contenida en la prueba es escasa.
- A los estudiantes evaluados les es casi imposible establecer relaciones de significación de conceptos y estructuras matemáticas en situaciones problemáticas de tipo multiplicativo.

- La falta de asociación de reglas de formación y el manejo del lenguaje propio de las estructuras matemáticas expresadas en el taller diagnóstico.
- En lo referente a la Categoría Argumentativa se evidenció que una minoría de estudiantes tiene facilidad para expresarse en lenguaje matemático, pero en la mayoría de ellos se pudo notar este tipo de dificultades:
- Un gran vacío argumentativo; no poseen argumentos propios para salvar situaciones matemáticas planteadas, puesto que desconocen métodos acertados para la resolución de problemas.
- La forma de justificar sus razonamientos es incoherente o ambigua, en particular, ante la presencia de problemas modelos desconocidos por ellos.
- El dar razones o porqués de situaciones problemáticas planteadas es todo un esfuerzo infructuoso para los estudiantes. No manejan conceptualización ni un lenguaje matemático pertinente.

Desde la parte Actitudinal, se pudo evidenciar que la gran mayoría de los estudiantes esgrimieron razones pertinentes a su apatía, fobia o animadversión por las matemáticas, fundamentadas en ingratos recuerdos de sus maestros de primaria.

3.4 Análisis cualitativo de los resultados del taller educativo final (Logros, Ver Tabla 2)

Finalizadas las acciones pedagógicas tendientes a lograr un aprendizaje de la multiplicación y la división aplicadas en la resolución de problemas de tipo multiplicativo, se aplicó la prueba final (La misma diagnóstica) a los mismos 48 estudiantes, percibiéndose un significativo avance en el desarrollo del desempeño matemático en ellos:

Tabla 1. Taller educativo diagnóstico

	Superior	Alto	Medio	Bajo	Totales
1	27	38	97	414	576
2.a	20	27	36	61	144
2.b	28	28	42	94	192
Totales	75 = 8,3%	93 = 10,2%	175 = 19,2%	569 = 62,1%	

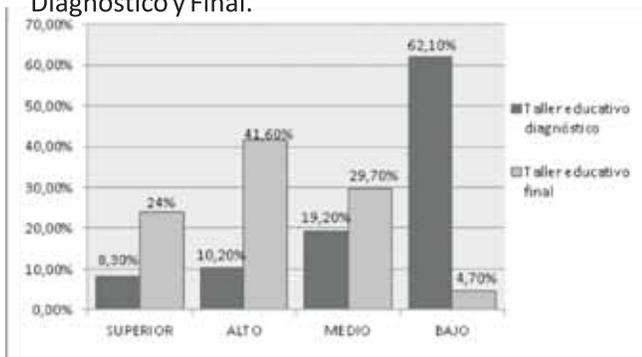
Tabla 2. Taller educativo final

	Superior	Alto	Medio	Bajo	Totales
1	110	258	180	28	576
2.a	45	56	37	6	144
2.b	64	66	54	8	192
Totales	219 = 24%	380 = 41,6%	271 = 29,7%	42 = 4,7%	

Los resultados mostrados en las tablas 1 y 2, en donde **1**, **2.a** y **2.b** corresponden a las Categorías Argumentativa, Interpretativa y Propositiva para la resolución de problemas que incluyen la multiplicación y la división, dejan ver el contraste entre la prueba inicial y la final aplicada al colectivo de estudiantes estudiados, lo que permite concluir que:

- En lo que respecta al análisis de categorías por competencias, se logró un incremento en desarrollo de dichas competencias, lo cual se evidencia en cada una de las escalas de valoración (Compare los Totales de las Tablas 1 y 2). La superior tuvo un incremento del 15,7%; la de Alto subió en un 31,4%; la de Medio, en 10,5% y la de Bajo disminuyó en un 57,4%, lo que muestra un mejor y mayor aprendizaje de la multiplicación y la división mediante la resolución de problemas, aplicando la planificación y ejecución de las estrategias metodológicas, didácticas y evaluativas descritas en esta investigación.

Figura 1. Comparativo entre Taller Educativo Diagnóstico y Final.



La Figura 1 evidencia las notables diferencias entre antes de iniciar la investigación y después de aplicadas las acciones pertinentes para mejorar el aprendizaje de la multiplicación y la división, mediante la resolución de problemas en los niños de grado sexto.**3.5**

Análisis cualitativo sobre la Multiplicación (Logros)

Al aplicar el taller educativo fue manifiesta la importancia de cambiar las estrategias y

metodologías usadas antes de iniciar la investigación y después de realizarla; esto es, se hace evidente que el hecho de planificar las estrategias metodológicas, didácticas y evaluativas conlleva a una mejor forma de lograr el aprendizaje de la multiplicación y la división, aplicado a la resolución de problemas de tipo multiplicativo, toda vez que los estudiantes lo desarrollan en ambientes lúdicos haciendo construcciones avanzadas en el pensamiento matemático, mediante el desarrollo de procesos.

Se pudo captar el entusiasmo con que los estudiantes acometen participativamente todas y cada una de las actividades, poniendo en ellas toda su capacidad de acción en aras de alcanzar los objetivos trazados, logro a logro y el desarrollo de las competencias requeridas para tal fin, lo que modifica su forma de aprender.

En cuanto a la construcción de conceptos de manera participativa, mediante el proceso comunicativo suscitado por la interacción grupal, la postulación de situaciones problémicas de su propia vida cotidiana y la solución de las mismas, se puede decir que se logró una positiva modificación en cuanto a la manera de formar sistemas conceptuales, mediada por la manipulación, creación, diseño y manejo de material didáctico pertinente, abriendo paso a la imaginación, la ponderación y estimación de variadas posibilidades de solución, cosa que ayuda a formar niños capaces, críticos, analíticos, reflexivos, recursivos, disciplinados y con un elevado nivel de pensamiento lógico matemático.

Se verificó que la resolución de problemas de tipo multiplicativo, mediante el método de los 4 pasos de Polya, es un aprendizaje transferible a cualquier otro tipo de problemas, ya que estimula el desarrollo de los procesos mentales generando construcciones rápidas y significativas en el niño permitiendo lograr el objetivo fundamental de la presente investigación.

3.6 Análisis cualitativo sobre la división (Logros)

Hay que destacar la actitud participativa, el entusiasmo y el agrado manifestado por el colectivo de estudiantes ante la sencillez y variedad de las actividades propuestas y ejecutadas de manera clara, eficaz y efectiva, usando el material didáctico palpable, manipulable, práctico y entretenido, escogido, diseñado en cada una de las prácticas, en procura de la producción de nuevo conocimiento y a la comprensión de la conceptualización y del algoritmo de la división, vista ella como una operación inversa a la multiplicación, al igual que su aplicación en la resolución de problemas de tipo multiplicativo, usando el método de los 4 pasos de Polya.

Al observar la presentación del taller; conocer la metodología propuesta, las estrategias metodológicas, didácticas y evaluativas a aplicar, la sorpresa se reflejó en los rostros de los estudiantes; expresiones de curiosidad se notaron en más de uno de ellos, quienes se acercaron rápidamente a tocar los materiales dispuestos para las diferentes actividades; con esta ambientación y motivados, recibieron las respectivas orientaciones para la realización de las actividades planificadas dando inicio a su resolución.

Se presentaron preguntas por parte de los estudiantes, las cuales fueron respondidas; unas veces por sus compañeros y, en ocasiones, por el docente investigador. Se hicieron todas las aclaraciones necesarias, suscitadas en las diversas y variadas actividades, en beneficio de satisfacer los intereses de los estudiantes.

Para el desarrollo de las actividades se contó con ambientes de aprendizaje propicios, con lugares, tiempos y espacios, al igual que con orientaciones metodológicas claras, precisas, planificadas todas con antelación en los planes de aula que contenían las unidades didácticas a desarrollar, en escenarios de participación interactiva en donde se manejó un

lenguaje matemático coherente y pertinente mediado por una fluida intercomunicación grupal.

Se pudo observar la capacidad de análisis, abstracción, razonamiento lógico matemático y comprensión en cada actividad realizada; se evidenció el claro interés por plantear y resolver situaciones problémicas de su vida cotidiana, de manera solidaria y decidida en ambientes de confraternidad, desarrollo de habilidades, demostración de competencias desarrolladas, de intercambio de ideas, manejo y manipulación de materiales, construyendo conocimiento de manera armónica, activa, sistémica y lúdica, bajo la orientación pertinente del docente investigador.

Todas estas actividades respondieron al uso de variadas estrategias, lo que llenó de un creciente entusiasmo al grupo de estudiantes inmersos en el proceso de aprendizaje, incitándolos a trabajar en procura de un desarrollo claro, usando distintos procedimientos matemáticos en busca de mejores hábitos de lectura, comprensión, formulación y solución de problemas que incluyan la división.

En algunos estudiantes se detectó un mayor grado de dificultad que en otros, debido a la falta de competencias necesarias para la interpretación y ejecución de las tareas propuestas, por carencia de destrezas en la manipulación del material y de razonamiento lógico matemático.

Sin embargo, la mayoría de los estudiantes demostró manejar un alto grado de comprensión en la formulación y resolución de problemas, usando el método de los 4 pasos de Polya, mientras que unos pocos no desarrollaron completamente algunas de las actividades propuestas, cosa normal en este tipo de eventos.

Los resultados obtenidos permiten hacer la siguiente PROPUESTA PEDAGÓGICA para el Instituto Técnico santo Tomás de Aquino:

- Socializar los resultados de la investigación con la comunidad educativa.
- Implementar la Planificación para el aprendizaje de la Matemática, en general, aplicando las teorías usadas en el presente estudio.

- Evaluar los resultados obtenidos al aplicar la presente propuesta para mejorar el aprendizaje de otros temas matemáticos.

4. Conclusiones

- Partiendo de la revisión bibliográfica y del estado del arte referenciado, se evidencia la inmensa importancia que tiene la Planificación de estrategias metodológicas, didácticas y evaluativas pertinentes y coherentes con lo establecido en el PEI para mejorar el rendimiento académico del estudiante y facilitar la labor de enseñanza del docente.
- De: la revisión del PEI; del Plan de Área; las entrevistas informales con docentes de Matemáticas; la revisión de la información contenida en algunos cuadernos de estudiantes de sexto grado y las charlas informales con ellos, se pudo deducir que los docentes planean una cosa por escrito, pero en realidad no aplican una debida planificación de los contenidos programáticos que deben aprender los estudiantes.
- Se evidenció un significativo desarrollo del nivel de pensamiento lógico matemático en la gran mayoría de los estudiantes participantes, tal como lo muestra el cuadro comparativo del taller educativo diagnóstico con el taller educativo final (Ver Tablas 1 y 2), en donde se aplicó la misma prueba. Resultado dado por el diseño y aplicación de unas unidades didácticas planificadas para el aprendizaje de la multiplicación y la división, mediante la resolución de problemas, lo que permitió transformar positivamente el desarrollo de su nivel de pensamiento lógico matemático permitiendo mejorar el rendimiento académico alcanzado en esta temática por estudiantes de grado sexto en el año 2008.
- La aplicación del taller educativo diagnóstico permitió detectar grandes vacíos del orden conceptual y algorítmico o manejo de operaciones; igualmente, el desconocimiento del lenguaje matemático y la carencia competencias para la interpretación, comprensión y clasificación de información por parte de los estudiantes.
- La investigación realizada permitió tomar la planificación de unidades didácticas para el diseño de los Planes de Aula, los cuales facilitan al maestro el proceso de E/A, adecuado a las exigencias específicas del contexto sociocultural y del entorno natural y familiar del estudiante; ellas incluyen: el Método de los 4 pasos de Polya para la resolución de problemas y el Taller Educativo, con su respectiva evaluación, que resultaron ser las metodologías más apropiadas, habida cuenta que permitieron transformar el conocimiento de los estudiantes respecto a la aplicación de la multiplicación y la división en la solución de problemas de tipo multiplicativo, al formular los criterios de Qué, Cómo y Cuándo Enseñar y Evaluar.
- La metodología del taller educativo permite estimular el aprendizaje colaborativo; la participación activa y creativa; la intercomunicación; la discusión y argumentación y la defensa sustentada de las ideas propias, lo que brinda a los estudiantes seguridad al tomar decisiones; así mismo, el uso del taller educativo permitió valorar el desarrollo del pensamiento numérico de los estudiantes, mediante la resolución de problemas de tipo multiplicativo.
- La aplicación de encuestas es una estrategia importante para recolectar información y clasificar la opinión de los estamentos educativos.

Bibliografía

ANDER-EGG, Ezequiel. (1986). Hacia una pedagogía autogestionaria. Editorial Humanitas. Buenos Aires. Argentina.

ANDER-EGG, Ezequiel. (1996). La planificación educativa. (6° edición). Editorial Magisterio del Rio de la Plata. Buenos. Aires, Argentina.

Constitución Política Nacional de Colombia. (1991). Santa Fe de Bogotá.

CHACÓN, C. (2000). Estrategias didácticas. España: Escuela Española.

Concilio Nacional de Profesores de Matemática. (NTCM).1989

DE BARROS ALWYN, Nidia y GISSI, Jorge y otros. (1977). El taller, integración de teoría y práctica. Editorial Humanitas, Buenos Aires.

Decreto 230 de 1994. Ministerio de Educación Nacional. Establece los parámetros que rigen la Evaluación y Promoción en la Educación Básica y Media Técnica.

Estándares básicos de competencias, en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. (2000). MEN. Imprenta nacional de Colombia. Santa Fe de Bogotá.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN ICONTEC. NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 1468. (2006). Cuarta actualización. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación 132 P.

Ley General de Educación o Ley 115 de 1994, del MEN. Santa Fe de Bogotá.

Ley 715 de 2001. (Certificación de Municipios). Santa Fe de Bogotá.

LÓPEZ AGUILAR, Dione. (1994). Aspectos metodológicos de la investigación. UPTC Facultad de educación. Licenciatura en Preescolar

LÓPEZ CALVA, Martín. (2000). Planeación del proceso E/A. Manual del Docente. Editorial Trillas. México.

MACINTOSH. (1929). En: Resolución 2343 de 1994, del MEN. Santa Fe de Bogotá.

MARTINEZ, D. (1999) Propuesta del perfil ocupacional del docente de matemática como gerente de aula y su influencia en el rendimiento estudiantil en la III etapa de educación básica de calabozo, estado Guárico. Trabajo Especial de Grado no publicado, Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos. Calabozo.

MAYA BETANCOURT, Arnobio. (1991). El taller educativo. Secretaría Educativa del Convenio Andrés Bello. Santa Fe de Bogotá.

MEIRIEU, Philippe. (2009). Aprender, sí. Pero ¿cómo? Editorial Octaedro. Barcelona.

MEJÍA, Marco Raúl. (2009). En Seminario de Octubre 02. UPTC, Tunja.

MOLINER, María. (1983). Diccionario de uso español. Editorial Grados. Madrid. Citado por Maya B. A. (1991).

PEI, INSTITUTO TÉCNICO SANTO TOMAS DE AQUINO. (2002). Duitama.

QUINTERO, J. (2002) Diseño de estrategias instruccionales dirigidas a docentes de II etapa de educación básica para la enseñanza de la matemática propuesta y factibilidad (caso unidad educativa "corbeta la patria") de Guatire Estado. Miranda. Trabajo Especial de Grado no publicado, Caracas: Universidad Central de Venezuela.

Resolución 2343 de 1994 (Lineamientos Curriculares). MEN. Santa Fe de Bogotá

SANTOS TRIGO, Luz Manuel. (2007).La resolución de problemas: Fundamentos cognitivos. México.

SAVATER, Fernando. (2003). El valor de elegir, p48. Editorial Ariel, Barcelona.

SHOENFELD, A. H. (1992). Learning to think mathematically, in handbook for Research on mathematical teaching and learning. Macmillan, New York.

TRILLA, J. (2001). La teoría de Piaget en la educación. Medio siglo de debates y aplicaciones. En: Pedagogía del Siglo XX para el Siglo XXI.

VERGNAUD, Gerard. (2004). El niño, las matemáticas y la realidad. Pp.197-224. Editorial Trillas. México. Novena Reimpresión.

CARRETERO, M y CASTORINA J. (2010). **La construcción del conocimiento histórico: enseñanza, narración e identidades. Obtenido el 10 de febrero de 2010 de** www.mariocarretero.net/es/libros

CHACEL, Rosa. (2008). **George Polya: Estrategias para la solución de problemas.** Instituto Técnico de Tecnologías Educativas. Dpto. de Matemáticas. http://ficus.pntic.mec.es/fheb0005/Hojas_varias/Material_de_apoyo/Estrategias%20de%20Pola. Obtenido el 4 de enero de 2009 de <http://www.slideshare.net/astromago/george-polya-presentation>.

FAIRSTEN, G. y CARRETERO, M. (2001).La teoría de Jean Piaget y