

Tendencias didácticas de los docentes de matemáticas y sus concepciones sobre el papel de los medios educativos en el aula

José Francisco Leguizamón Romero, Olga Yanneth Patiño Porras
y Publio Suárez Sotomonte

Resumen: El artículo hace referencia a un estudio, en el que se identificaron las tendencias didácticas de algunos profesores y sus concepciones acerca del papel de los medios educativos¹ en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La clasificación de las tendencias se asumió a partir de la planteada por Porlán (1995). La investigación se desarrolló bajo un paradigma cualitativo, con diseño de estudio de caso, en el que participaron docentes de instituciones educativas tanto públicas como privadas. Para la recolección de datos, se tuvo en cuenta un cuestionario y la observación de clases. Se concluyó que los docentes poseen una tendencia tecnológica con rasgos tradicionales; ellos conciben los medios educativos como ayudas de estudio (Godino, 2003), son elementos que permiten la motivación, el apoyo a la memorización de conceptos y el soporte para la exposición de la temática por parte del docente.

Palabras clave: concepciones, tendencias didácticas, medios educativos, mediación, educación matemática.

Trends teaching math teachers and their conceptions of the role of educational media in the classroom

Abstract: This article informs of a study where we identified the didactic tendencies of some teachers and their conceptions about the role of educational resources in the processes of teaching and learning of mathematics. The trends

Fecha de recepción: 31 de octubre de 2014; fecha de aceptación: 11 de septiembre de 2015.

¹ En este trabajo se entiende como medios educativos todos aquellos objetos físicos, juegos y pasatiempos diseñados con un fin didáctico, que ofrecen a los estudiantes experiencias de conocimiento que permiten observar, manipular y desarrollar habilidades prácticas e intelectuales en los procesos comunicativos de la clase de matemáticas, con la finalidad de facilitar la relación entre profesor-estudiante-conocimiento.

classification was assumed from the Porlan's proposal (1995). The research was developed under a qualitative paradigm, through a case study. The participants were teachers from both public and private schools. Data were gathered through a questionnaire as well as class observations. Conclusions showed that teachers have technological tendencies with traditional features; they conceived the educational resources as aids of study (Godino, 2003), elements that allow motivation, support the memorization of concepts, and support the exposition of the thematic by the teacher.

Keywords: conceptions, didactic trends, educational resources, mediation, mathematics education.

INTRODUCCIÓN

En la mayoría de las instituciones educativas de enseñanza básica y media, las matemáticas se trabajan de forma magistral, donde el docente explica la materia, realiza ejemplos y los estudiantes resuelven una serie de ejercicios aplicando los pasos dados hasta lograr el resultado (Monge y Vallejos, 2012). Esta situación se deriva posiblemente de las creencias que tiene el profesor acerca de la naturaleza de las matemáticas, pues es uno de los factores que condiciona su pensar y actuar en el aula, con el que construye el marco dentro del cual utiliza los recursos, las estrategias cognitivas y metacognitivas al trabajar las diferentes temáticas matemáticas. Al respecto, Jiménez (2010) menciona que, en general, lo que no tienen muy claro la mayor parte de los docentes es de qué manera sus concepciones sobre la matemática, su enseñanza o aprendizaje pueden incidir en el logro de aprendizajes significativos de sus estudiantes.

La importancia de las concepciones del profesor acerca de los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, el conocimiento, el contenido, métodos y materiales disponibles para enseñar, influye en el trabajo en el aula. Tal como lo plantea Schön (1983), hay una continua unión entre la teoría y la práctica, entre el pensamiento y la acción, es importante tener presente que:

Las concepciones del profesor son uno de los operadores que actúan en el proceso de transformación del conocimiento a la situación didáctica y en el propio control del estudiante de la interacción alumno-situación. Por ello, resulta natural pensar las concepciones como eje de la evolución profesional del profesor (Carrillo, 1996).

Igualmente, en diversas investigaciones se ha encontrado que los estudiantes muestran un bajo interés por el estudio de la matemática, en la que existe un imaginario que la ha caracterizado por ser una de las áreas con mayor dificultad de aprendizaje en los estudiantes de secundaria, ya que ellos muestran apatía y se predisponen con el solo hecho de escuchar la palabra “matemáticas” (Luna, 2007).

En la investigación realizada por Alsina (2006), se concluye que una de las mayores causas de la apatía de los estudiantes hacia el estudio de la matemática es el escaso uso de materiales didácticos que permitan desarrollar una acción mental que estimule la motivación e interés del estudiante en el proceso de aprendizaje. En general, el profesor justifica el escoger los medios educativos, por su carácter motivacional para tornar las clases alegres y sin tensiones. Lo anterior hace que el profesor no reflexione sobre por qué es importante el material educativo, así como tampoco sobre la mejor forma y momento para usarlo (Fiorentini y Miorim, 1990).

El profesor Artur Parcerisa (2007) señala que los medios educativos cumplen una función mediadora entre la intencionalidad educativa y el proceso de aprendizaje, entre el docente y los estudiantes, ya que una manera de promover diferentes experiencias de aprendizaje es mediante la utilización de los medios educativos, los cuales permiten la exploración, experimentación y manipulación, lo que lleva a que el estudiante comprenda los conceptos que se trabajan en el área.

Es decir, los recursos didácticos en las clases de matemáticas involucran una diversidad de elementos que son utilizados principalmente como soporte experimental en la organización de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, se considera que estos materiales deben servir como mediadores para facilitar la relación profesor-alumno-conocimiento en la construcción de un saber (Passos, 2006, p. 78).

En consecuencia con lo plasmado anteriormente, el objetivo de esta investigación fue identificar las tendencias didácticas de algunos profesores de matemáticas y sus concepciones sobre el papel de los medios educativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Esta propuesta se desarrolló bajo un paradigma cualitativo que permitió describir las acciones de los docentes en el desarrollo de sus actividades, considerando lo que piensan, actitudes y comportamientos (Hernández, Fernández

y Baptista, 2010). El diseño con el que se trabajó fue el estudio de caso, en el que participaron docentes que orientan la asignatura de matemáticas en los grados de octavo a once, de dos instituciones educativas de la ciudad de Tunja (Boyacá, Colombia), una de carácter oficial y otra privada. Como resultado de este proceso, se describen las concepciones de los profesores acerca del papel de los medios educativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, las cuales fueron obtenidas del análisis de instrumentos como: cuestionario relacionado con las concepciones enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; observación no participante, y revisión del planeador² de clase.

Se pudo determinar que los docentes relacionados con la investigación poseen una tendencia tecnológica con rasgos tradicionales, donde la concepción de los medios educativos es despertar en los estudiantes una actitud positiva hacia el trabajo de la asignatura, servir de apoyo para el trabajo expositivo del docente y como recurso de ayuda para la memorización del estudiante. La importancia de evidenciar este tipo de resultados es que permite realizar procesos de reflexión de los docentes sobre sus propias acciones, buscando la mejora de los procesos educativos.

ASPECTOS TEÓRICOS

En el desarrollo de este proyecto se consideraron tres grandes temáticas que sirvieron como base teórica de la investigación: las concepciones, las tendencias didácticas y los medios educativos.

CONCEPCIONES

El término concepciones tiene muchas acepciones. Puede asumirse como un conjunto de “creencias, conceptos, significados, reglas, imágenes mentales y preferencias, conscientes o inconscientes” (Thompson, 1992, p. 132). Las concepciones de un profesor sobre la matemática (o su enseñanza) son el conjunto de creencias y posicionamientos sobre la matemática que el investigador supone que posee el profesor tras el análisis de sus opiniones y de las respuestas a

² El planeador de clase es el instrumento en el cual el docente registra los pasos y actividades por desarrollar en una clase determinada.

preguntas sobre su práctica respecto a temas relativos a la naturaleza de la matemática (o la enseñanza de la matemática) (Carrillo, 1996).

Cuando se habla de concepciones de los profesores, se puede hacer referencia a la matemática como disciplina y, en tal caso, pueden estar vinculadas a la epistemología del conocimiento matemático o a las relativas a sus procesos de enseñanza y aprendizaje. Con el fin de hacer explícitas estas últimas, se trabajan asociadas al concepto de tendencia didáctica (Contreras, 2009).

La identificación de las concepciones del profesor acerca de la matemática y de la enseñanza ocupa un lugar relevante en las investigaciones en Educación Matemática (Godino, 2004). Dichas concepciones, de acuerdo con Carrillo y Contreras (1995), actúan de filtro y elemento decodificador de las informaciones procedentes de otros ámbitos de investigación. En este sentido, por ejemplo, una concepción de la matemática como algo esencialmente instrumental o una concepción de la educación matemática tecnológica llevarían a una selección de contenidos distinta a la que se obtendría como consecuencia de una concepción dinámica de la matemática o una concepción investigativa de la matemática (Carrillo y Contreras, 1995).

Para este estudio, las concepciones de los profesores sobre el papel de los medios educativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática coinciden con el punto de vista de Carrillo y Contreras (1995), es decir, se asumen como el conjunto de posicionamientos que el investigador supone que posee el profesor de matemáticas.

TENDENCIAS DIDÁCTICAS

En el desarrollo de las actividades que se trabajan en el aula, los docentes presentan diferentes formas de enseñanza que son predominantes en el desarrollo de su labor, las cuales, analizadas a la luz de algún referente teórico, se denominan tendencias didácticas, que permiten no sólo describir y explicar una realidad, sino también cómo intervenir en ella para transformarla (Porlán, 1995). De acuerdo con Contreras (2009), ningún profesor tiene una concepción pura en el desarrollo de su labor, muestra unos rasgos que pueden definirlo más en una tendencia que en otra.

Porlán (1992) propone cuatro tendencias didácticas que corresponden a otras tantas formas en que el profesor concibe la enseñanza y el aprendizaje de la matemática: tradicional, tecnológica, espontaneísta e investigativa.

Tendencia tradicional

De acuerdo con Porlán (1995), un sector del profesorado suele pensar que sólo hay una única manera de hacer las cosas en el aula, es decir, se identifican con el uso de la exposición magistral a los estudiantes de los contenidos esenciales de una determinada asignatura, procurando definir adecuadamente un significado correcto de éstos. Las actividades de los cursos son organizadas por los profesores en torno a una secuencia, en la que el estudiante registra por escrito la información suministrada con el fin de preparar los exámenes que intentarán medir su aprendizaje. Al respecto, Porlán (1995) afirma:

La transmisión verbal de conocimiento es la forma habitual de enseñar en los centros educativos. Sin embargo, y a pesar de ello, se afirma que esta manera de enseñar, paradójicamente, no consigue, en gran parte de los casos, aquello que persigue: un aprendizaje adecuado de los alumnos (p. 146).

La asignatura de matemática está orientada hacia la adquisición de conceptos, en la que los estudiantes deben conocer un cierto “panorama matemático” que el docente espera que aprendan; lo que implica que el aprendizaje se realiza utilizando la memoria como único recurso (Contreras, 1998), lo que se encuentra en un modelo tradicional.

Para facilitar la atención y la disciplina, las ayudas educativas deben ser parecidas a la realidad, que permitan la percepción de manera que su presentación reiterada conduzca a la formación de imágenes mentales que garanticen el aprendizaje. Las reflexiones psicológicas de Pavlov, Watson y Skinner mostraron a los pedagogos tradicionales la conveniencia de utilizar y adecuar los recursos didácticos. La escuela tradicional comprendió que podía conservar su estructura, adecuando los recursos didácticos a sus propósitos.

Tendencia tecnológica

Se caracteriza por el desarrollo de una planificación bien detallada de las actividades que piensa desarrollar el docente en el aula. Se les da prioridad a los objetivos, ya que estos deben estar claros en la mente de la persona que va a enseñar, pues se consideran la base del currículo.

Los objetivos deben plantearse de manera ordenada de tal modo que se

asimilen inicialmente los conocimientos más concretos para luego sí pasar al estudio de los más generales, es decir, se prioriza el trabajo inductivo dentro de la planificación de la clase.

El éxito del aprendizaje proyectado se garantiza con la organización en secuencias cerradas de actividades. Se cree en la homogenización del conocimiento, es decir, "los alumnos de inteligencia normal pueden seguir secuencias de actividades idénticas" (Porlán, 1995, p. 153). Lo anterior determina que un buen docente se caracteriza por elaborar correctamente secuencias de aprendizaje, aspecto que garantizaría el aprendizaje de todo el grupo. Por lo anterior, si el estudiante realiza bien la secuencia planteada por el docente, se garantiza su aprendizaje, es decir, el comportamiento del alumno frente a la secuencia es un referente evaluativo.

Otra característica del enfoque tecnológico es la realización de pruebas diagnósticas y terminales como manera de mirar los avances del estudiante. La prueba diagnóstica permite determinar el grado de conocimiento del estudiante sobre una temática y, por ende, plantear objetivos que permitan un avance en sus conocimientos, lo cual se corrobora por medio de la prueba terminal.

Para superar las dificultades en el logro de ciertos aprendizajes, es necesario apelar a las actividades de refuerzo planteadas con anterioridad por el profesor.

Los medios de enseñanza, en la tendencia tecnológica según Ortiz (2009), se consideran:

Todos los componentes del proceso pedagógico que actúan como soporte material de los métodos con el propósito de lograr los objetivos planteados. Con esta forma de entender y de ubicar el lugar de los medios de enseñanza, se aprecia que los mismos sirven tanto a la labor pedagógica del profesor, como también al trabajo de los alumnos; desde el uso de los textos hasta el uso de una computadora, alternándose indistintamente la función de emisor y receptor en ambos sentidos (p. 53).

Tendencia espontaneísta

En el desarrollo de las diversas tendencias, en ocasiones se encuentran situaciones en las que el docente plantea actividades de manipulación de modelos mediante las cuales se espera como resultado un conocimiento no organizado. El trabajo se basa en los intereses que manifiestan los estudiantes y en la negociación con ellos, características que corresponden a un modelo espontaneísta.

En este modelo, la asignatura posee un carácter formativo con el objeto de servir de instrumento para un cambio actitudinal del alumno y para la adquisición de valores que permitan una actitud lógica ante los problemas cotidianos. El profesor piensa que se aprende, cuando el objeto de aprendizaje surge de manera espontánea del contexto y posee un significado para el alumno. El profesor debe preocuparse de que el alumno esté inmerso en situaciones que propician el descubrimiento. Los recursos que más se utilizan son los que permiten su manipulación.

Tendencia investigativa

En algunas ocasiones, el profesor desarrolla una propuesta en donde lo que interesa es el proceso que desarrolla el estudiante para la adquisición de conceptos, como los procedimientos y las actitudes hacia el trabajo escolar, mediante la investigación. Los objetos de aprendizaje, además de poseer un significado, se pueden aplicar a contextos diferentes de aquellos en los que fueron aprendidos. La tendencia investigativa según Contreras (2009) tiene como principio didáctico la investigación, que se encuentra integrada por los aportes de la psicología constructivista y una concepción compleja de la realidad educativa. El uso de los medios educativos permite el trabajo en grupo y la reflexión en el análisis de los procesos realizados y sus resultados.

MEDIOS EDUCATIVOS

Los recursos y material didáctico en esta investigación se denominaron medios educativos, los cuales son parte integrante de la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. Estos son utilizados en los procesos comunicativos de la clase para facilitar la relación entre profesor-alumno-conocimiento, es decir, pueden ser potenciadores de habilidades prácticas e intelectuales en los estudiantes.

Según Godino (2003), se puede considerar como material didáctico cualquier medio o recurso que se utiliza en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En esa categoría se incluyen objetos diversos, como manuales escolares en su versión escrita, grabaciones en video, programas de ordenador, los propios dedos de las manos, piedrecitas y calculadoras, entre otros. Para comprender mejor la importancia del material didáctico y con el objeto de clarificar las ideas, Godino propone una clasificación para añadir a las existentes:

- Ayudas de estudio: recursos que apoyan directamente la función del profesor (organización del contenido de enseñanza, presentación de problemas, ejercicios, conceptos, pruebas de autoevaluación, programas tutoriales de ordenador). Básicamente se incluyen los manuales escolares en sus diversas presentaciones.
- Instrumentos (semióticos) para el razonamiento matemático: objetos físicos tomados del entorno o específicamente preparados, así como materiales gráficos, textos, palabras, los cuales pueden funcionar como medios de expresión, exploración y cálculo en el trabajo matemático. Se refiere a ellos con el nombre genérico de manipulativos, aunque se distinguen en “manipulativos tangibles”, que ponen en juego la percepción táctil, y “manipulativos gráfico-textuales-verbales”, en los que participan la percepción visual y auditiva. Es importante reconocer que los materiales propiamente manipulativos (tangibles) desempeñan funciones simbólicas y que los medios textuales y gráficos también son “manipulables”.

De acuerdo con Passos (2006), los medios educativos en las clases de matemáticas deben servir como mediadores en el momento en que un concepto se está reconstruyendo. Para Lorenzato (2006), la actitud del profesor frente a la utilización de los medios educativos es importante, ya que las consecuencias pueden ser positivas si son los estudiantes quienes los manipulan, realizan sus propias observaciones y obtienen sus conclusiones.

El modo de utilizar el material didáctico depende en gran medida de la concepción que el profesor tenga respecto a la matemática y la enseñanza. Por ejemplo, un profesor que concibe la matemática como un conjunto de proposiciones deducibles con la ayuda de definiciones, donde sus resultados son reglas y fórmulas que sirven para resolver ejercicios y exámenes, usaría el marcador y el tablero.

En las instituciones educativas de la ciudad de Tunja son escasos o insuficientes los medios educativos para matemáticas y rara su utilización en clase. Últimamente se está trabajando con los medios tecnológicos y la incorporación de computadoras y tabletas. Sin embargo, como señalan Flores, Lupiáñez, Berenguer, Martín y Molina (2011), es importante dar un lugar en el aula al uso de materiales y recursos manipulativos, ya que son una ayuda importante para el aprendizaje de los alumnos.

La utilización de material educativo en matemáticas busca facilitar el apren-

dizaje, de acuerdo con las características de los medios. Según Flores, Gómez y Marín (2013), el profesor tiene que tener criterios para seleccionar el medio educativo más adecuado para la situación que se va a trabajar en el aula y, a la vez, establecer su contribución a las finalidades de aprendizaje.

METODOLOGÍA

Se tomó como base la investigación cualitativa porque a través de ésta se pueden comprender y profundizar los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes (individuos o grupos pequeños de personas), en un ambiente natural y en relación con el contexto, lo que permite analizar las conductas que son factibles de ser observadas, considerar lo que piensan, actitudes y comportamientos (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

El diseño investigativo con el que se abordó el trabajo fue el estudio de caso. Yin (2009) establece una clasificación, en la que tiene presente dos factores: número de casos y clase de unidad de análisis. Para el presente estudio, se trabajó respecto a número de casos con la tipología de varios casos y en relación con unidad de análisis, la holística, todo el caso tomado como una sola unidad de análisis.

La investigación se desarrolló en dos instituciones educativas de la ciudad de Tunja, una de carácter privado y otra oficial, en la que participaron tres y cuatro docentes, respectivamente, quienes orientaron la asignatura de matemáticas en los grados de octavo a once.

Los profesores que colaboraron voluntariamente en el estudio se caracterizan en el cuadro 1.

Para el análisis de las concepciones de los profesores sobre el papel de los medios educativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se trabajó con las siguientes categorías y criterios: (M) metodología (la planeación, los objetivos y la práctica); (SA) sentido de la asignatura (orientación y finalidad); (CA) concepción de aprendizaje (tipo y forma, tipo de trabajo, dinamizador, aptitud y actitud); (PP) papel del profesor (qué hace, cómo lo hace, por qué lo hace y la coordinación); (PA) papel del alumno (participación en el diseño didáctico, participación en los procesos de aula), y (E) evaluación (carácter e instrumentos), las cuales fueron trabajadas en la tesis doctoral de Contreras (1998). Para el estudio, se agregó (PM), el papel de los medios educativos (finalidad, criterios generales de uso y su relación con los elementos de análisis anteriores).

Cuadro 1. Características de los docentes que participaron en el estudio

Instituto	Caso	Género	Experiencia	Formación	Postgrado
P	D1	M	24 años	Licenciado en Matemáticas y Física	Administración Educativa-Evaluación
	D2	F	4 años	Licenciado en Matemáticas	Especialización en necesidades de aprendizaje en lectura, escritura y matemáticas
	D3	F	3 años	Licenciada en Matemáticas	
O	D4	M	35 años	Licenciado en Matemáticas y Física	Especialista en computación para la docencia
	D5	F	15 años	Licenciado en Matemáticas y Física	Mg. Matemáticas y Estadística Aplicada
	D6	F	4 años	Licenciado en Matemáticas	
	D7	F	2 años	Licenciado en Matemáticas	

Fuente: elaboración propia.

Para la recolección de la información, se utilizaron varias fuentes: *a)* cuestionario relacionado con las concepciones enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; *b)* observación no participante, realizada a partir de la grabación de algunas sesiones de clase. La revisión de los planeadores de clase se utilizó para analizar la programación de las actividades por desarrollar y fue uno de los aspectos importantes que se consideraron en el análisis de las clases. Los resultados se analizaron teniendo presente los aspectos relacionados en las categorías mencionadas; cada una dio lugar a la obtención de información individual de cada caso estudiado y global del grupo sobre la Institución Educativa. La información resultante del análisis de las categorías permitió conocer la tendencia didáctica en la que se encuentran los docentes que formaron parte del estudio y, por ende, las concepciones de los docentes acerca de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

RESULTADOS

Las fases que se consideraron para el análisis de los datos son las siguientes: *a)* interpretación de las respuestas al cuestionario relacionado con la concepción de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, el cual es de tipo cerrado y es propuesto por Contreras (1998), y permite obtener un primer panorama de la tendencia didáctica que cada docente posee; *b)* contrastar y complementar los resultados obtenidos en el cuestionario anteriormente descrito con lo que sucede en el aula mediante el análisis de videos de clases y revisión de los planeadores. Finalmente, se hace un cruce de información y se obtiene una aproximación de la concepción asociada a la tendencia didáctica de cada docente, en la que se resalta en cada caso el papel de los medios educativos en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

PRESENTACIÓN DE UN ESTUDIO DE CASO

Por espacio y para comprender el trabajo realizado, se va a describir un caso, el del docente D1, para posteriormente presentar la síntesis de todos los casos.

Se continúa con la presentación, análisis e interpretación de los resultados obtenidos en los instrumentos utilizados en el estudio:

a) Análisis e interpretación de los resultados del cuestionario

El cuestionario que se aplicó fue tomado de la tesis doctoral de Contreras (1998, p. 139) y consta de 49 preguntas de tipo cerrado, las cuales se encuentran organizadas en 35 indicadores para cada una de las cuatro tendencias correspondientes a los criterios estudiados de cada una de las categorías. En cada ítem el docente tenía que otorgar de 1 a 5 según el grado de conformidad (total desacuerdo-total acuerdo) con lo propuesto, lo cual se analiza y tipifica según lo planteado por Contreras.

En el cuadro 2 se presentan los resultados obtenidos por el docente D1 en cada una de las categorías analizadas.

Se presenta ahora una descripción de los aspectos asociados a lo planteado en el cuadro por el docente D1.

Cuadro 2. Análisis de los resultados obtenidos por el docente D1 en el cuestionario

Categoría	Criterios	Tradi- cional	Tecnológica	Esponta- neísta	Investigativa
Metodología	Planeación	X	X		
	Objetivos	X			
	Práctica	X	X		
	Total	3	2		
Sentido de la asignatura	Orientación	X	X		
	Finalidad	X	X		
	Total	2	2		
Concepción del aprendizaje	Tipo y forma		X		
	Tipo de agrupamiento	X	X		
	Dinamizador	X	X		
	Aptitud	X	X		
	Actitud		X		
	Total	3	5		
Papel del alumno	Participación en el diseño didáctico	X	X		
	Participación en los procesos de aula		X		
	Qué hace	X	X		
	Total	2	3		
Papel del profesor	Qué hace		X		
	Cómo lo hace		X		
	Por qué lo hace	X			
	Coordinación		X		
	Total	1	3		
Evaluación	Carácter	X			
	Criterios	X			
	Instrumentos	X			
	Total	3			
Medios educativos	Finalidad		X		
	Criterios generales	X	X		
	Total	1	2		

Fuente: elaboración propia.

Metodología

De acuerdo con lo anterior y basados en la tipología de Contreras (1998), se puede afirmar que el docente en su planificación sigue de manera secuencial la estructura planteada en el plan de área de la Institución; los objetivos que desarrolla en su trabajo son conceptuales de carácter terminal; la actividad que realiza en el aula se caracteriza por repetición iterada de ejercicios en los que busca a la vez que los estudiantes imiten los procesos lógicos explicados en la clase. En el análisis de la metodología, se ubica al docente en una tendencia tradicional con rasgos tecnológicos.

Sentido de la asignatura

La asignatura está orientada exclusivamente hacia la adquisición de conceptos y reglas, y tiene una finalidad informativa. El profesor hace énfasis en el interés tanto de los conceptos y reglas como de los procesos lógicos que son sustentados por su eventual reproductibilidad. El contenido matemático que se moviliza en el aula no se diferencia en estructura, aunque sí en el nivel de abstracción del conocimiento matemático formal.

Concepción de aprendizaje

El profesor concibe de una manera memorística secuencial el aprendizaje, el cual está organizado internamente según la lógica estructural de la disciplina. Aunque se pueda comenzar por la observación de un proceso inductivo, se considera que el verdadero aprendizaje se apoya en un proceso deductivo. El alumno conoce los temas porque el docente es quien se los presenta. La forma de trabajo que propicia el aprendizaje es la exposición del profesor.

Papel del alumno

El alumno no participa en el diseño de las actividades; el proceso de enseñanza está dado por la explicación que brinda el docente de los contenidos preestablecidos, los cuales son seleccionados en orden, secuencia e importancia, conservando la lógica formal de la disciplina, donde el estudiante atiende y cree lo que se trasmite de una manera organizada para imitar luego el proceso lógico explicado.

Papel del profesor

El docente, por ser un técnico del contenido, expone los contenidos a los estudiantes con el fin de que puedan ver la simulación de algunos conceptos matemáticos, y busca que el estudiante se involucre en su proceso de aprendizaje.

Evaluación

El profesor concibe la evaluación como una actividad que se debe realizar al final de cada una de las partes en las que divide el aprendizaje del alumno con el único fin de medirlo. Se reduce a términos numéricos la adecuación de los resultados finales de aprendizaje. La valoración se considera subjetiva. Se realiza una medición de la memoria a corto plazo. La tendencia del docente en la parte relacionada con la evaluación se encuentra en un enfoque tradicional.

Medios educativos

El docente concibe el papel de los medios educativos, como un factor que permite la motivación e interés de los alumnos, pero al decidir el medio con el que se trabaja, lo que interesa es que sea un material de apoyo para él.

Cuadro 3. Resumen de las tendencias del docente D1 en cada categoría en el cuestionario

Categoría	Tendencia
Metodología	Tradicional con rasgos tecnológicos
Sentido de la asignatura	Tradicional/Tecnológica
Concepción del aprendizaje	Tecnológica con rasgos tradicionales
Papel del alumno	Tecnológica con rasgos tradicionales
Papel del profesor	Tecnológica con rasgos tradicionales
Evaluación	Tradicional
Medios educativos	Tecnológica con rasgos tradicionales

Fuente: elaboración propia.

En conclusión, la concepción que el profesor cree que maneja dentro de su aula de clase corresponde a una tendencia tecnológica con rasgos tradicionales.

b) Análisis e interpretación de los resultados del proceso de observación no participante

Se observaron dos clases de cada docente. Para el caso se describe las relacionadas con el profesor D1. Las matrices de observación de cada clase se cruzaron y se obtuvo como resultado lo planteado en el cuadro 4.

Cuadro 4. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la observación del docente D1.

Categoría	Descripción
Metodología	La técnica habitual aplicada en las sesiones de clase es la exposición magistral de los contenidos matemáticos, los cuales eran extraídos siempre del libro de texto. Los ejercicios y problemas eran explicados por el profesor con el fin de que los estudiantes atendieran y copiaran el procedimiento realizado por él; en una de las sesiones hizo entrega de material fotocopiado de un libro de texto, donde se encontraban una serie de ejercicios que los estudiantes debían resolver en clase y a la vez reproducir los procesos lógicos mostrados por el profesor.
	La aplicabilidad al contexto de los temas trabajados es baja, ya que no se hacen propuestas del docente y los textos son elaborados con una generalidad que en algunos casos ni siquiera corresponde con el entorno colombiano. En algunas instituciones se cuenta con computadoras y tabletas, pero muy rara vez son utilizados por los profesores del área.
Sentido de la asignatura	Se observa en el profesor el interés por trabajar con los estudiantes tanto conceptos y reglas como procesos lógicos que los sustentan. La resolución de los ejercicios consistía en reproducirlos y desarrollar otros muy similares. La orientación brindada en el desarrollo de las clases fue de carácter informativo, donde los alumnos debían conocer un cierto contenido matemático que se esperaba aprendieran; en algunos casos, los contenidos que se trabajaron en las diferentes sesiones tenían también carácter práctico, que permitían al estudiante ver la aplicación de la matemática en otros campos.
Concepción del aprendizaje	El docente concibe el aprendizaje como mecánico, por lo cual presentaba una serie de ejercicios con el mismo patrón lógico para que los estudiantes fijaran esta estructura. En la clase se hacía mucho énfasis en la reproducción. En algunos casos se exponía la temática por medio del video <i>beam</i> , con la proyección de algunas diapositivas, para buscar motivar al estudiante.
Papel del alumno	Reproducía lo desarrollado por el docente en la clase, desarrollaba ejercicios similares, aprobaba con respuestas cortas lo planteado por el profesor.
Papel del profesor	El profesor aplica en el desarrollo de la clase la estructura que planteó en su planeador, planteando los ejercicios que allí propuso y que fueron tomados de los libros de texto.
	El profesor toma la tarea propuesta en la clase anterior, explica el nuevo tema, desarrolla ejemplos y propone ejercicios muy similares. Posteriormente, evalúa ya sea con preguntas orales o prueba escrita. Culmina la clase proponiendo ejercicios para la siguiente sesión de clase.

Cuadro 4. Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la observación del docente D1

Categoría	Descripción
Evaluación	Al finalizar las clases, el docente plantea preguntas, ya sea en forma oral o escrita, con el fin de evaluar a sus estudiantes.
Medios educativos	Por lo general, no utiliza material adicional, aunque en ocasiones facilita fotocopias a los estudiantes o hace presentaciones en video <i>beam</i> . Los materiales utilizados en su clase fueron: libro de texto, fotocopias, video <i>beam</i> y calculadora.
	A continuación se presenta un fragmento donde se menciona la finalidad con que el docente utiliza los medios educativos en la clase:
	D1: Para desarrollar una clase diferente, innovadora, donde se cree interés por parte de los estudiantes, hacia la asignatura (Pregunta de ampliación D1, agosto, 2014).

Fuente: elaboración propia.

Cuadro 5. Resumen de las tendencias del docente D1 en cada categoría en su clase

Categoría	Tendencia
Metodología	Tecnológica con rasgos tradicionales
Sentido de la asignatura	Tecnológica con rasgos tradicionales
Concepción del aprendizaje	Tecnológica con rasgos tradicionales
Papel del alumno	Tradicional
Papel del profesor	Tecnológica con rasgos tradicionales
Evaluación	Tecnológica con rasgos tradicionales
Medios educativos	Tecnológica con rasgos tradicionales

Fuente: elaboración propia.

La descripción anterior, a la luz de las tendencias didácticas propuestas por Porlán (1995), permite concluir lo propuesto en el cuadro 5.

En relación con lo observado en el desarrollo de las sesiones de clase del profesor D1, se puede afirmar que este actúa dentro del marco de una tendencia tecnológica con rasgos tradicionales.

Análisis comparativo de instrumentos y comentarios

Obsérvese que, efectivamente, el profesor D1 en su práctica docente no presenta una única tendencia didáctica, lo cual coincide con los resultados obtenidos por Contreras (2009).

Las tendencias didácticas propuestas por Porlán (1995) son un buen marco para describir el actuar del profesor D1, ya que permitieron su clasificación.

El profesor mencionado utilizó los medios educativos como ayudas de estudio (Godino, 2003), ya que fueron soporte de su labor docente, más no se privilegió su uso para facilitar el aprendizaje del alumno.

En general, el docente D1, tanto en su pensamiento como en su actuar, se ubica entre las tendencias tecnológicas y tradicionales, ya que coincide en las categorías de sentido de la asignatura, aprendizaje, papel del profesor y medios educativos. Sin embargo, el énfasis entre las dos tendencias didácticas mencionadas cambia en cuanto a la metodología, evaluación y papel del estudiante.

GENERALIZACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS CASOS

El análisis que se hizo al profesor D1 también se realizó con los otros seis profesores.

A continuación, se presenta directamente la tendencia didáctica de cada docente asociada con sus concepciones y actuar en el aula (cuadro 6).

Al analizar los resultados de los docentes D2, D5, D6 y D7, se concluye que presentan un modelo tradicionalista con algunas características tecnológicas. Los docentes realizan exposición magistral del contenido matemático para buscar la adquisición de conceptos, donde se espera que se aprenda una temática. Los alumnos escuchan, copian, atienden y aceptan los contenidos que se brindan en la asignatura. La utilización que dan a los medios educativos en matemáticas es la relacionada como soporte y apoyo para fijar los conceptos trabajados en clase, en ocasiones para motivar y despertar el interés de los estudiantes

Cuadro 6. Tendencia didáctica de los profesores del estudio

Institución educativa	Docente	Cuestionario	Observación y grabación	Tendencia
Privada	D1	Tecnológico con rasgos tradicionales	Tecnológico con rasgos tradicionales	Tecnológico
	D2	Tradicional con rasgos tecnológicos	Tradicional con rasgos tecnológicos	Tradicional
	D3	Tradicional con rasgos tecnológicos	Tecnológico con rasgos tradicionales	Tecnológico
Oficial	D4	Tradicional con rasgos tecnológicos	Tecnológico con rasgos tradicionales	Tecnológico
	D5	Espontaneísta	Tradicional con rasgos tecnológicos	Tradicional
	D6	Espontaneísta	Tradicional con rasgos tecnológicos	Tradicional
	D7	Tradicional con rasgos tecnológicos	Tradicional con rasgos tecnológicos	Tradicional

Fuente: elaboración propia.

hacia el trabajo de la asignatura. Los medios de mayor frecuencia son el tablero, las calculadoras, equipo de geometría, libros de texto y fotocopias.

De los resultados obtenidos por los docentes D1, D3 y D4, se concluye que se encuentran en una tendencia tecnológica con rasgos tradicionales y se observa coincidencia con las características teóricas. Los profesores realizan una planificación muy detallada de sus clases, plantean unos objetivos operativos claros y medibles, exponen los contenidos a sus estudiantes, quienes atienden, creen, copian e imitan los procesos realizados por los docentes.

Para el caso de los docentes D3 y D4, aunque creen que son profesores tradicionales, su actuar corresponde más a una tendencia tecnológica; de la misma manera, los docentes D5 y D6 creen que su trabajo está en la tendencia espontaneísta, pero sus prácticas pedagógicas de aula corresponden a tendencias tecnológica y tradicional, respectivamente.

En cuanto a los medios educativos, estos profesores piensan que su uso permite la motivación, son un apoyo invaluable para su labor docente, facilitan la memorización por parte del estudiante.

CONCLUSIONES

Los resultados de la investigación descrita evidencian que los docentes suelen utilizar los medios educativos como herramienta motivacional que permite despertar en los estudiantes el interés por la asignatura, la mecanización de los conceptos y apoyo al docente. Es decir que utilizan los medios educativos como ayudas de estudio (Godino, 2003).

En cada una de las categorías analizadas: metodología, sentido de la asignatura, concepción del aprendizaje, papel del alumno y del profesor, evaluación y el papel de los medios educativos, se encuentra que, en los docentes del sector privado, prima la tendencia tecnológica, mientras que, en el sector oficial, predomina la tradicional. En general, resalta la tendencia tradicional con rasgos tecnológicos como la más generalizada en esta investigación.

En todos los casos, se determinó que los docentes no se identifican con una única tendencia didáctica, sino que, por el contrario, tienen rasgos característicos de varias tendencias, sólo que sí prima una de ellas, aspecto que coincide con Contreras (2009).

En 57% de los docentes no coincide lo que piensan con lo que hacen (cuadro 6), lo que significa que la mayoría de los profesores del estudio no son conscientes de su acción pedagógica.

En el análisis de los casos, es posible señalar algunos elementos significativos de cada una de las categorías en la descripción de sus concepciones, como:

Metodología: el desarrollo de las actividades que se realizan en el aula está caracterizado por reproducir los procesos lógicos, donde la técnica habitual aplicada en las sesiones de clase es la exposición de los contenidos matemáticos.

Sentido de la asignatura: interesan los conceptos y las reglas como los procesos lógicos y de memorización, que permitan la aplicación en otras áreas.

Concepción del aprendizaje: de manera general, se concibe memorístico secuencial, organizado por la estructura del contenido y las actividades planteadas al alumno.

Papel del alumno: participa en el desarrollo de las actividades propuestas en el aula, sigue las instrucciones del profesor, carece de autonomía.

Papel del profesor: planifica las clases planteando objetivos operativos, organiza los contenidos por trabajar en cada una de las sesiones de clase mediante exposición, utiliza estrategias que permiten la transmisión del conocimiento.

Evaluación: es vista como una medición sobre la adquisición de los conocimientos de los estudiantes.

Papel de los medios educativos: se utilizan básicamente como apoyo para exposición del docente y como ayuda a la memorización del estudiante.

PROSPECTIVA

Surge ahora la necesidad de contestar la pregunta: ¿Cómo cambiar estas tendencias tradicionales y tecnológicas de los profesores del estudio hacia unos modelos que estén más centrados en el estudiante, como el constructivismo?

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, A. (2006), *Desarrollo de competencias matemáticas con recursos lúdico-manipulativos. Para niños y niñas de 6 a 12 años*, 2a. ed., Madrid, Narcea Ediciones.
- Carrillo, J. (1996), *Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza de profesores de matemáticas de alumnos de más de 14 años. Algunas aportaciones a la metodología de la investigación y estudio de posibles relaciones*, Tesis doctoral, Universidad de Sevilla, Departamento de Didáctica de las Ciencias, publicada por la Universidad de Huelva. Recuperada de <http://www.uhu.es/luis.contreras/tesis2/INTRO.HTM>.
- Carrillo, J. y L. Contreras (1995), "Un modelo de categorías e indicadores para el análisis de las concepciones del profesor sobre la matemática y su enseñanza", *Educación Matemática*, vol. 7, núm. 3, pp. 79-92.
- Contreras, L. (1998), *Resolución de problemas. Un análisis exploratorio de las concepciones de los profesores acerca de su papel en el aula*, Tesis doctoral, Universidad de Huelva, Departamento de Didáctica de las Ciencias, Huelva, Servicio de Publicaciones de la Universidad de Huelva. Recuperada de <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/2953>.
- (2009), "Concepciones, creencias y conocimiento. Referentes de la práctica profesional", *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencia y Tecnología*, vol. 1, núm. 1, pp. 11-36. Recuperado de <http://www.exactas.unca.edu.ar/riecyt/Vol%201%20Num%201.htm>.

- Contreras, L. y J. Carrillo (1998), "Diversas concepciones sobre resolución de problemas en el aula", *Educación de Matemática*, vol. 10, núm. 1, pp. 26-27.
- Florentini, D. y M. Miorim (1990), "Uma reflexão sobre o uso dos materiais concretos e jogos no ensino da matemática", *Boletim da Sociedade Brasileira de Educação Matemática*, año 4, núm. 7, pp. 5-10.
- Flores, P., P. Gómez y A. Marin (2013), *Apuntes sobre análisis de instrucción. Módulo 4 de MAD*, documento inédito (Documentación), Bogotá, Universidad de los Andes. Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/2061/>
- Flores, P., J. L. Lupiáñez, L. Berenguer, A. Martín y M. Molina (eds.) (2011), *Materiales y recursos en el aula de matemáticas*, Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1946/1/libro_MATREC_2011.pdf.
- Godino, J. D. (2003), "Uso de material tangible y gráfico-textual en el estudio de las matemáticas: superando algunas posiciones ingenuas", en J. Godino, *Investigaciones sobre fundamentos teóricos y metodológicos de la educación matemática*, Granada, España, Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática, Facultad de Ciencias de la Educación, pp. 198-208. Obtenido de <http://www.ugr.es/~jgodino/>
- Godino, J. D. (2004), *Matemáticas y su didáctica para maestros*, Universidad de Granada, Didáctica de la Matemática, Granada, España, Proyecto Edumat-Maestros. Recuperado el 28 de junio de 2013 de <http://www.ugr.es/~jgodino/>
- Hernández, R., C. Fernández y L. Baptista (2010), *Metodología de la investigación*, 5a. ed., México, McGraw-Hill.
- Jiménez, A. (2010), "La naturaleza de la matemática, sus concepciones y su influencia en el salón de clase", *Educación y Ciencia*, Colombia, núm. 13, pp. 135-150.
- Lorenzato, S. (2006), "Laboratório de ensino de matemática e materiais didático manipuláveis", en S. Lorenzato, *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*, Campinas, Brasil, Autores Associados (Coleção formação de professores), pp. 3-38.
- Luna, C. (2007), *Las matemáticas en la escuela secundaria*, Tesis de Maestría, Instituto Michoacano de Ciencias de la Educación "José María Morelos", México.
- Monge, A. y R. Vallejos (2012), *El uso del juego como mediador del conocimiento matemático a partir de las experiencias docentes*. Recuperado de <http://www.cientec.or.cr/matematica/2012/ponenciasVIII/Adolfo-Monge.pdf>
- Ortiz, A. (2009), *Manual para elaborar el modelo pedagógico de la institución educativa*, Barranquilla, Colombia, Antillas.

- Parcerisa, A. (2007), "Materiales para el aprendizaje, más allá del libro de texto... y de la escuela", *Revista Aula de Innovación Educativa*, núm. 165. Recuperado de <http://www.grao.com/revistas/aula/165-los-materiales-recurso-para-el-aprendizaje/materiales-para-el-aprendizaje-mas-alla-del-libro-de-texto--y-de-la-escuela>
- (2010), "Los materiales didácticos como recurso en la acción comunitaria", en M. Área, A. Parcerisa y J. Rodríguez (coords.), *Materiales y recursos didácticos en contextos comunitarios*, España, GRAO, pp. 15-29.
- Passos, C. (2006), "Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática", en Lorenzato (org.), *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores*, Campinas, Brasil, Autores Associados, pp. 77-92.
- Porlán, R. (1992), "El currículo en acción", en autores varios, *Teoría y práctica del currículo*, Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia.
- Porlán, R. (1995), *Constructivismo y escuela. Hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*, 2^ª ed., Sevilla, Díada Editora.
- Schön, D. (1983), *The reflective practitioner. How professionals think in action*, Nueva York, Basic Books.
- Thompson, A. G. (1992), "Teacher's beliefs and conceptions: A synthesis of the research", en D. A. Grouws (ed.), *Handbook on mathematics teaching and learning*, Reston, VA, National Council of Teachers of Mathematics, pp. 127-146.
- Yin, R. K. (2009), "Case study research: Design and methods", en *Applied social research methods series*, vol. 5, 4a. ed., California, Sage Publications.

DATOS DE LOS AUTORES

José Francisco Leguizamón Romero

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia
jleguizamom_romero@hotmail.com
francisco.leguizamon@uptc.edu.co

Olga Yanneth Patiño Porras

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia
olye2002@hotmail.com
olga.patino@uptc.edu.co

Publio Suárez Sotomonte

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia
psuarez2002@hotmail.com
publio.suarez@uptc.edu.co