

INCIDENCIA DE LAS INTERPRETACIONES QUE HACEN LOS ESTUDIANTES DE NORMAS SOCIOMATEMÁTICAS EN EL PROCESO DE APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE FUNCIÓN CUADRÁTICA EN NOVENO GRADO

Andrés Geovany Uribe Huertas

Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Colombia

andyuribe_9@hotmail.com

Nivel Medio y Superior

Resumen

En este artículo se realiza un análisis de la relación existente entre las dificultades presentes en el proceso de aprendizaje matemático y la normatividad que se establece a través de la gestión de aula, partiendo del concepto de función cuadrática. En la primera parte se presenta algunos presupuestos teóricos que se comparten y ayudan a fundamentarlo, explicitando lo que se entiende por normatividad en el aula de matemáticas, ampliando la mirada sobre la incidencia que tiene las distintas interpretaciones que hacen agentes particulares de un aula específica de normas sociomatemáticas tanto teóricas como emergentes en el proceso, mostrando la importancia de asociar los factores socioculturales con las dificultades de aprendizaje matemático.

Palabras clave: contrato didáctico, norma sociomatemática, proceso comunicativo.

Presentación del problema

Una de las reflexiones principales que se ha hecho en investigación de la didáctica de las matemáticas, refiere a lo que se debe hacer y saber para optimizar la enseñanza de los conceptos matemáticos (D'Amore, 1999). Para efectos de dicha "optimización", se hace importante, por no decir necesario para la comunidad académica, complementar y obtener otros criterios sobre la determinación de dificultades en el proceso de aprendizaje de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes.

Ahora bien, Font y Planas (2002) plantean que la determinación de dichas dificultades ha sido enfocada desde dos grandes tipos o perspectivas; la cognitiva y la epistemológica. Dichas perspectivas son caracterizadas por Llinares y Godino (2000) como un enfoque individualista, al que a grandes rasgos refieren como el enfoque que tiende a explicar el aprendizaje matemático como un producto de las leyes del desarrollo cognitivo y de la auto-orientación del individuo que experimenta un problema. De acuerdo con lo anterior, varios autores (Planas y Font, 2002; Llinares y Godino, 2000; Gorgorio y Planas, 2001; García y Martínón, 1998; entre otros) plantean que estas perspectivas han ofrecido explicaciones parciales que no permiten abarcar la complejidad de las dificultades que se presentan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Respecto a esto, García y Martínón (1998) establecen que proceso de aprendizaje matemático a su vez comprende interacciones entre profesor y alumnos que con frecuencia están regidas por 'obligaciones' o normas no explícitas, cuyo conjunto se ha denominado como contrato didáctico. Según Godino, Bencomo y Font (2006) "*el contrato didáctico aparece como el producto de un modo específico de comunicación didáctica que instaura una relación singular del alumno con el saber matemático y con la situación didáctica*". Este producto de la gestión de aula desarrolla hábitos específicos entre el maestro y el alumno, convirtiéndose así, de acuerdo con Gascón (1997), en un eje articulador de las prácticas de aula el cual fija criterios de validez sobre el aprendizaje de un concepto matemático. De acuerdo con Planas (2002) junto con los obstáculos cognitivos derivados de las situaciones

interpersonales en los procesos de aprendizaje, existen obstáculos en la comprensión de las formas de participación en el aula que influyen inevitablemente en estos procesos. Dichos obstáculos se pueden asociar con las dificultades que tienen los estudiantes por intentar comprender y aplicar los elementos legitimados de la dinámica general del aula (Zevenbergen, 2002), entre ellos las normas de regulación que hacen parte de dicha dinámica social. De esta forma el aula puede verse como una microcultura que tiene como base procesos comunicativos, en donde los participantes del aula interactúan, se intercambian maneras diferentes de entender las normas, lo que resalta la importancia de establecer cuáles son dichas maneras correctas o canónicas de actuación y cuáles son las supuestamente inadecuadas (Planas, 2002). Es así, que tanto los procesos individuales como los procesos sociales se deben tener en cuenta para dotar de sentido a los mismos, ya que se concibe el desarrollo de la comprensión personal de los individuos a través de su participación en la negociación de las normas del aula, incluyendo las generales y las que son específicas de la actividad matemática (Llinares y Godino, 2000). En este sentido Planas (2002) argumenta que los diferentes niveles de comunicación y participación en el aula de matemáticas, no son una mera cuestión de habilidades matemáticas, sino que a su vez es necesario reconocer que los agentes que hacen parte de este entorno no son igualmente considerados y que las relaciones entre ellos no están libres de valoraciones, reconociendo que las dimensiones culturales y sociales no son condiciones periféricas del aprendizaje matemático sino parte intrínseca del mismo (Vergel, 2004).

En esta vía Yackel y Cobb (1996) han mostrado que la diversidad de interpretaciones de una norma es muy habitual en cualquier contexto de prácticas. En el caso del aula de matemáticas, es posible reconocer la existencia de una distancia entre la interpretación de las normas hecha por un participante y la interpretación de esas mismas normas hecha por otro participante. Uno de los factores que pueden producir aquella distancia, es el hecho que las normas del aula de matemáticas acostumbren a ser poco explicitadas, lo que contribuye a que esta distancia sea muchas veces difícil de reducir (Planas y Gorgorio, 2001). De acuerdo con estos autores, el carácter polisémico de las normas hace poco razonable pensar que puedan ser entendidas de forma inmediata e igual por todos los participantes del aula, y aunque no es posible poder anticipar dificultades asociadas a las diferentes interpretaciones que hacen los estudiantes de las normas, sí es posible asumir que dichas dificultades interfieren en los procesos de aprendizaje (Font y Planas, 2002). La distancia que existe entre las interpretaciones que hacen los estudiantes de las normas, refiere a significados no compartidos que dan los estudiantes a las mismas. Font y Planas (2002) argumentan que esta distancia puede originar falta de comprensión de los conceptos matemáticos causando consecuencias importantes para el sujeto que aprende. Es por esto, que se hace necesario detectar diferencias significativas en la comprensión de una determinada práctica matemática, ya que es razonable pensar que las dificultades en el aprendizaje sean en parte debidas a las ambigüedades en la interpretación de la norma dada en el contexto del aula (Planas y Gorgorio, 2001).

Marco teórico de referencia conceptual

Normatividad en los procesos de aprendizaje matemático. Reconocer el concepto de norma en un sentido más amplio, se hace útil, en cuanto permite comprender dinámicas de funcionamiento del aula, dando la oportunidad de acercarse a los procesos de aprendizaje de manera más rigurosa, y más aún, cuando la diversidad cultural de significados para las normas es un rasgo distintivo de cualquier entorno comunicativo (Planas, 2002). Ahora,

concebir el aula de matemáticas como un entorno comunicativo, en donde se acumulan distintos significados culturales, algunos compartidos y otros no, la convierte en una microcultura que genera algunos de los elementos propios de toda cultura, entre ellos las mencionadas normas de actuación. Al interior de esta microcultura, emergen y se establecen normas de tipo social que ayudan a caracterizarla. Las normas *sociales* pueden ser independientes de la materia en estudio (Yackel y Cobb, 1996) y hacen parte de la estructura de participación y dinámica entre profesor y alumnos, entre alumnos y en el transcurso de las acciones e interacciones que ocurren en el aula (Planas, 2002). Ya que estas normas sociales son independientes de la materia en estudio, varios autores (Yackel y Cobb, 1996; Planas y Gorgorio, 2001) han determinado la existencia de normas propias del aula de matemáticas, denominadas normas *sociomatemáticas*. Estas normas son caracterizadas como el conjunto de explícitos o implícitos en el aula de matemáticas que influyen o regulan el desarrollo y la interpretación de la práctica matemática. Por ejemplo, lo que cuenta como matemáticamente diferente, sofisticado, eficiente o elegante en el desarrollo de las prácticas matemáticas, el rol del alumno en relación con el conocimiento matemático ante una cierta tarea, la determinación de cuándo una solución es distinta a una dada o las pautas de comportamiento ante la actividad matemática son distinguidas como normas sociomatemáticas (Yackel y Cobb, 1996).

De acuerdo a esto las normas sociomatemáticas se convierten en aspectos normativos del discurso o retórica matemática, que son específicas de la actividad matemática de los estudiantes y que regulan las argumentaciones matemáticas. Según Godino y otros (2006) se habla de normas “sociomatemáticas” y no únicamente “matemáticas” puesto que la determinación, descripción y valoración de una norma sólo es posible dentro de un contexto social (clase, nivel, institución, etc.) y en relación a unas prácticas operativas y discursivas en el seno de una comunidad o contexto social que sirven de referencia.

Ahora bien, las normas *matemáticas* son diferenciadas de las sociomatemáticas en cuanto son el conjunto de prácticas matemáticas en el aula y las diferentes trayectorias posibles en el comportamiento matemático de alumnos y profesor ante una actividad propuesta, como por ejemplo los criterios de legitimación de una solución matemática o la formulación de enunciados, entre otros (Planas y Gorgorio, 2001; Godino y otros, 2006), y que de alguna manera son independientes del comportamiento social.

Incidencia de la normatividad en los procesos de aprendizaje matemático. Varios autores (Yackel y Cobb, 1996; Planas y Gorgorio, 2001; García y Martín, 1998) han observado, tanto la diversidad de interpretaciones de diferentes normas que se establecen en la cultura de aula particular, como la incidencia o interrupciones de estas interpretaciones en los procesos de aprendizaje, encontrando evidencia de dificultades asociadas a este fenómeno. Un ejemplo de ello, son las formulaciones de enunciados y las diferentes interpretaciones que subyacen por parte del alumno, o las diferentes argumentaciones que se dan a los procesos de solución a un problema dado y su valoración por parte de los agentes involucrados. Así mismo, Planas (2002) argumenta que la existencia de diferencias culturales puede dar lugar a conflictos de tipo comunicativo, que refiere a diferentes aspectos relacionados con el contexto del aula, tales como el conocimiento cultural, normas y valores, relaciones de poder entre participantes. Como se ha argumentado, en esta microcultura se pueden encontrar diversas normas tanto explícitas como implícitas, las cuáles están sujetas a diferentes interpretaciones por parte de los estudiantes (Yackel y Cobb, 1996; Planas y Gorgorio, 2001). De acuerdo con esto es posible afirmar que cuando los significados no son compartidos, es decir, cuando existe diversidad de interpretaciones

de una misma norma, se puede originar falta de comprensión por parte de los estudiantes y acabar derivando, en términos de Bishop, en un conflicto cultural, es decir, a una distancia entre los valores y significados atribuidos a situaciones de aula por el profesor y aquéllos atribuidos por el alumno. En efecto, según Planas (2001), la intención de las instrucciones enviadas por el profesor no tiene por qué coincidir necesariamente con la interpretación de las instrucciones recibidas por el alumno, lo que en algunas ocasiones produce falta de comprensión y por ende dificultades en la práctica matemática, evidenciadas en la falta de participación en el discurso matemático entre otras.

Metodología

Enfoque metodológico. Este trabajo tiene como enfoque metodológico la etnografía cualitativa educativa, la cual apunta a descubrir lo que ocurre en el ámbito escolar en la forma más descriptiva posible, y así mostrar resultados significativos a través de la interpretación y comprensión de los datos recogidos en un aula de clase determinada (Goetz y LeCompte, citado por ICFES p. 130, 2002). Se retoma este aporte, ya que a partir de un estudio de caso determinado, es decir observando cierto grupo humano, se busca ampliar la mirada sobre fenómenos específicos de lo que sucede al interior de un proceso aprendizaje en un aula de clase determinada, frente a una teoría que enmarca dicha observación. Junto a esto se hace necesario tener en cuenta la forma como serán recogidos los datos, según Bausela (1997, p. 4) los requisitos iniciales para el desarrollo de las acciones metodológicas necesarias, se encuentran la planificación, la observación y al finalizar la reflexión y evaluación de lo observado, fases metodológicas que se denominan como investigación acción, que según el autor mencionado, se relaciona con la comprensión de los problemas prácticos cotidianos de los profesores, interpretando lo que ocurre desde el punto de vista de todos los actores de la situación problema y a través de la visión participativa de todos ellos.

Unidad de estudio y recolección de la información. La recolección de datos se realizó a través de una observación no participativa de tres sesiones de clase en el I. E. D. Andrés Bello en la ciudad de Bogotá, con un grupo de 40 estudiantes en noveno grado. Al interior del aula se realizaron videograbaciones de clase, observación de las preparaciones de clase, (las cuales giraron alrededor del concepto de función cuadrática) revisión de talleres desarrollados por los estudiantes, entrevistas semiestructuradas tanto a profesora como a alumnos en diferentes fases y un cuestionario argumentado.

Categoría de análisis establecida. Durante el desarrollo de este proyecto de establecieron categorías teóricas y emergentes tanto de normas sociomatemáticas como de normas matemáticas. A continuación se muestra (ver Tabla 1) la categoría que refiere a la norma sociomatemática establecida y sobre la cual se desarrollará el análisis.

Tabla I. Categoría teórica y emergente (Norma Sociomatemática)

Teóricas	
Categoría Cultural: Normas usadas o sugeridas en el aula durante el periodo de participación de alumno, diferentes de las esperadas por él.	Norma Sociomatemática (NSM): Establecer lo que se considera como explicación/argumento matemáticamente aceptable en la actividad matemática
Emergente	
Interpretación	Norma Sociomatemática Profesora (NSMP): Seguimiento de los procedimientos y/o fórmulas generales descritas en el libro de texto.
	Norma Sociomatemática Estudiantes II (NSME_{II}): Utilización de procedimientos y fórmulas generales para solucionar ecuaciones cuadráticas independientemente de los tipos y de las diferencias existentes entre ellas.

Análisis de datos

Identificación interpretaciones de NSM que hacen los agentes del aula. Establecida la norma sociomatemática teórica NSM, se inició el análisis de la información recolectada con el fin de descubrir interpretaciones que tanto como profesora y alumnos realizaban de dicha norma (interpretaciones NSMP y NSME). En el proceso de triangulación de la información, se relacionaron y diferenciaron los aspectos que dieran cuenta de las normas establecidas, asumiendo como afirman Planas y Gorgorio (2001) que existen intersecciones entre ellas. En primer lugar se mostrará información simplificada como fragmentos de las transcripciones de la primera sesión de clase relacionada con **NSM**, junto con información aportada por la profesora tanto en el cuestionario estructurado como en la entrevista realizada en la primera fase, lo cual sostiene la interpretación que la profesora da a la norma.

Cuadro VIII. Fragmento entrevista profesora primera fase.

Entrevistador: ¿qué tipo de trabajo le gusta a usted privilegiar como docente?, en este caso para el trabajo de las ecuaciones cuadráticas
Profesora: "Los chicos están analizando los textos, y ya pues también trío capacitando a que interpreten los textos matemáticos. Ellos ya tienen que estar en esa capacidad de ir desarrollando eso, el poder sacar las cosas, entender las cosas, sin que el maestro les esté explicando, sino que ellos las entiendan a través de los textos, una comprensión del texto matemático".

En el fragmento de la entrevista (Cuadro VIII), se observa la intención de la profesora respecto del análisis del libro de texto que quiere que los estudiantes hagan, puntualizando sobre el papel explicativo que quiere que el libro de texto desarrolle en la práctica matemática. Este elemento se asocia con **NSM**, desde el punto de vista que son los estudiantes quienes deben argumentar y explicar desde el análisis y la interpretación que hagan de lo que aparece en el libro de texto (**GM**). Se usa GM para describir la Preparación de clase planteadas en el aula producto del libro texto, la cual refiere a explicaciones de tipo matemático de soluciones de ecuaciones cuadráticas, con una puesta en escena de fórmulas matemáticas y ejemplos desarrollados.

En los siguientes fragmentos se puede apreciar la manera como la profesora interpreta la **NSM**.

Cuadro IX. Fragmentos de las transcripciones realizadas de la primera sesión de clase.

i. Se acerca Jorge y muestra su cuaderno.
Profesora: No, pero el caso tres no es así. Yo les aconsejo que miren las fotocopias y tienen que revisar bien cuáles son las características de este tercer caso. Miras bien, porque si este está mal, entonces no es la respuesta de este tercer caso. Después cuando tú mires ese proceso entonces ahí si miras este cuadro (señala último cuadro Caso 3). Cuando revises el tercer caso vas a encontrar ahí si cómo se halla la solución en general.
Jorge: Ah.
Profesora: A cualquier ecuación pero de esta forma.
Jorge: Si.
Profesora: Entonces mira bien la fotocopia.
Jorge: ... (Se retira sin responder a las observaciones).

iii. Luis y Daniela se acercan a la profesora.

Luis: Este acá profe. (Señalando el caso 1)... Acá se pone lo que está en la guía ¿cierto?

Profesora: Sí claro, tienen que leer.

Luis: (Señalando el caso 3) ¿Profe y aquí hay que hacer un retroceso de esto (fórmula general), para encontrar el ejemplo?

Profesora: Sí, tú lo puedes hacer de esa manera.

Daniela: (Le entrega el cuaderno a la Profesora) ¿Y aquí profe que toca hacer?

Profesora: ¿Esto qué es?

Daniela: Es un cuatro.

Profesora: ¿Y cómo sacaste eso?... No es que tú estás mirando el caso tres como el caso dos, y resulta que no son iguales. (Toma las copias GM1) Mira como es el caso dos, ahora mira cómo es el caso tres y ahí te están diciendo las características de cada caso. Entonces uno tiene una forma de solucionarlo y el otro tiene otra forma, y ahí te están dando las dos formas. Ahora si tú miras esta forma de acá, te dicen la solución es una ecuación incompleta con $bx + c = 0$ y se dan la forma general. Si miras eso y esto (señala características del caso 3), si tú miras esta forma general es la que aparece aquí (señalando en el cuadro el caso 3), entonces esto se ajusta para este caso nada más. Es más, aquí hay otra forma general y tienes que mirar esa forma general y ahí si planteas la ecuación, porque si tú solucionas ésta ecuación de esta manera no vas a encontrar la solución correcta.

Daniela: ... (Toma el cuaderno y se retira)

Ahora bien, en las evidencias anteriores (Cuadro IX) se refiere de manera más directa, que el seguimiento de los procesos descritos en **GM** son los que validan las soluciones matemáticas elaboradas por los estudiantes. Es por esto que se reconoce que el establecimiento de lo que se considera como explicación/argumento matemáticamente aceptable en la actividad matemática (**NSM**), refiere al seguimiento de los procedimientos y/o fórmulas generales descritas en el libro de texto (**NSMP**). El seguimiento de dichos procedimientos y/o fórmulas generales descritas en el libro de texto (**GM**), se convierten en obligaciones que buscan facilitar los intentos de los estudiantes para dirigir sus actividades matemáticas (Llinares y Godino, 2000). Según Yackel y Cobb (1996) los objetivos y la comprensión de la actividad matemática están influenciados por lo que es legitimado como actividad matemáticamente aceptable. Es decir, de acuerdo con lo mostrado, lo que se puede considerar como matemáticamente aceptable, en el aula particular observada, se encuentra ligado al seguimiento de dichos procedimientos y desarrollos planteados en **GM**. Así mismo se reconoce que la construcción de la norma sociomatemática interpretada por algunos estudiantes (**NSME**), es un elemento que surge de los procesos interactivos de comunicación que se dan entre profesor y alumno en la construcción de significados, el cual tiene un papel relevante en las dinámicas de aula (Llinares y Godino, 2000). Según estos autores es en estas dinámicas y procesos de interacción, que los estudiantes llegan a aprender lo que es un argumento convincente/válido en matemáticas a través de la negociación de los significados. En el caso del aula particular, la negociación de significados en torno a lo que es un argumento válido en su actividad matemática, se refleja, como se mostró anteriormente en los fragmentos (Cuadro IX) *i* y *iii*, se puede apreciar la importancia que toman las características de cada uno de los tipos de ecuaciones incompletas descritos en libro de texto para la solución de las mismas. Este último elemento, puede concebirse como el significado de la norma (**NSM**) que se ha aceptado por los agentes para regular la actividad matemática puesta en juego. Ahora, identificada la norma sociomatemática interpretada por la profesora ligada al significado de la comprensión de los argumentos matemáticamente aceptables, es necesario establecer así mismo, interpretaciones que hacen los estudiantes de **NMSP**, para reflexionar sobre la manera en la que dichas interpretaciones inciden en dificultades del aprendizaje. En primer lugar al analizar el fragmento (*iii*), puede apreciarse que Daniela (**E1**) tiene en cuenta la característica de un tipo de ecuación particular, para buscar la solución de otro tipo de ecuación distinta, a lo que la profesora reacciona imponiendo de nuevo la **NMSP**, es decir, relacionando lo matemáticamente aceptable con lo descrito en **GM1**. Como se muestra en la figura **IV**, **E1** toma como referente la solución general del caso dos, usándola para generar el ejemplo del caso tres a partir de los datos mostrados en la tabla en **GM1**.

Figura IV. Trabajo en clase alrededor de GM1 (E1)

CASOS	1	2	3
Fórmula general	$ax^2=0$	$(ax^2+bx)=0$	$ax^2+b=0$
Ejemplo	$-2x^2$	x^2+3x	$4x^2-8=0$
Solución general	$x=0$	$x_1=0$ $x_2=-b/a$	$x_1=-b/a$ $x_2=...$
Solución ejemplo	$x=0$	$x_1=0$ $x_2=-3$	$x_1=2$ $x_2=2$

Cuadro XI. Fragmentos de las transcripciones realizadas de la primera sesión de clase (E2)

Martha se acerca a la profesora:
 Martha: Profe mire.
 Profesora: (Toma el cuaderno del estudiante y señala la tabla de la actividad) Aquí tienes que colocar un ejemplo específico para una ecuación de este caso (Caso 2), aquí está cómo se realiza la solución general y viene una solución del ejemplo ¿de cuál? De este (señala el caso 2). Es decir, de acuerdo a la ecuación que tú coloques acá, de ahí sacas la solución, pero eso ya depende de la ecuación que tú coloques.
 Martha: Ah, pero puede ser cualquiera.
 Profesora: Cualquiera, pero de esta forma.
 Martha: Ah... Gracias profe (se retira).

Es decir, que **E1** relaciona procedimientos o fórmulas generales descritos en **GM1** para solucionar casos distintos, llevando las características, en este caso, de las ecuaciones incompletas tipo 2 a la solución de ecuaciones incompletas tipo 3. Este aspecto permite reconocer directamente la interpretación que hace **E1** de **NSMP** y que refiere explícitamente a la *utilización de procedimientos y fórmulas generales para solucionar ecuaciones cuadráticas independientemente de los tipos y de las diferencias existentes entre ellas (NSME)*. En esta misma vía, como se muestra en el cuadro **XI**, Martha (**E2**) interpreta que las ecuaciones de cualquier tipo pueden relacionadas con ecuaciones del caso 2, a pesar del énfasis que hace la profesora sobre los elementos que legitiman la actividad matemática, como lo son las fórmulas y procedimientos generales referidos en **GM1**. Martha (**E2**), al igual que Daniela (**E1**), no tiene en cuenta las características que se presentan en el libro de texto respecto de los diferentes casos de ecuaciones incompletas, lo que conlleva a que relacione algunas fórmulas generales y/o procedimientos sin reconocer las características propias de cada caso, usando los elementos descritos independientemente de aquellas características en la actividad matemática desarrollada en el aula (**NSME**). Estas interpretaciones se sostienen en el hecho de que cada uno de los estudiantes tomados como referencia, utilizan procedimientos y fórmulas generales para solucionar ecuaciones cuadráticas independientemente de las diferencias y tipos de ecuaciones que existen entre las mismas. Respecto de la interpretación que han hecho los estudiantes de **NSMP**, es decir (**NSME**), y la **NSMP**, existen significados no compartidos de dichas normas, identificadas en el aula observada. En otras palabras, se ha establecido una distancia entre las intenciones de las instrucciones enviadas por la profesora y la interpretación de las instrucciones recibidas por los estudiantes (Planas, 2001). Respecto a este argumento, la misma autora afirma que al no necesariamente existir coincidencia entre dichas instrucciones, es posible que se produzca falta de comprensión y por ende dificultades en la práctica matemática.

Conclusiones

En este caso específico, en donde la práctica matemática construida en el aula observada gira alrededor de la función cuadrática, y construidas las interpretaciones de **NSM** tanto por el profesor **NSMP**, como por algunos estudiantes **NSME** de ésta última, se hace importante reconocer las incidencias de éstas interpretaciones en las dificultades de aprendizaje respecto del concepto mencionado. Las incidencias que pueden generar las distancias encontradas entre los significados atribuidos por los estudiantes a las normas y los atribuidos por el profesor en el aula, como se describió anteriormente, posiblemente estén en la capacidad de generar dificultades, produciendo los ya definidos conflictos culturales en los estudiantes. En lo evidenciado con anterioridad, se puede observar la existencia de una interpretación distinta de la norma legitimada por la profesora en el aula por un grupo de estudiantes, identificando diferencias en cuanto a las dificultades que aparecen en la actividad

matemática. Las dificultades identificadas y evidenciadas a través de los datos usados para el análisis permiten observar, que es la misma interpretación que hacen los estudiantes (NSME) de la norma NSMP, la que introduce la dificultad en el proceso de aprendizaje matemático específico del aula. Ahora bien, el reconocimiento de la incidencia de factores socioculturales en las dificultades de aprendizaje, permite abarcar de mejor manera la complejidad de las dificultades que se presentan en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, haciéndolas coexistir con las de tipo cognitivo y epistemológico, independientemente del ambiente de aula que acompañe el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Se asume que los resultados obtenidos en este estudio son producto de una recolección de datos particulares, lo cuales son de carácter explicativo, lo que a su vez tienen como fin mostrar características de aulas similares, dejando de lado la generalización de los procesos de aprendizaje en condiciones distintas.

Referencias Bibliográficas

- Bausela, E. (1997). La docencia de la investigación-acción. *Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653)*
- D'Amore, B. (1999). *Elementi di Didattica della Matematica*. Bologna: Pitágoras (traducción al castellano de A. Balderas y M. I. Fandiño, *Didáctica de la matemática*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- García, J. y Martínón, A. (1998). *Interacción y construcción significativa del conocimiento: notas teóricas y una práctica educativa*'. UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas 16, 85-100.
- Gacón, J. (1997). *Cambios en el contrato didáctico: El paso de estudiar matemáticas en secundaria a estudiar matemáticas en la universidad*. Revista Suma, 26, Noviembre.
- Godino, J, Bencomo, D, Font V. (2006). *Et al. Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas*. Paradigma. [Online]. Vol.27, no.2-
- Llinares, S. y Godino, J. D. (2000). El interaccionismo simbólico en educación matemática. *Educación Matemática*, 12 (1), 70-92.
- Planas N. (2002). *Enseña matemáticas dando menos cosas por supuestas*. UNO. Revista de Didáctica de las Matemáticas, 30.
- Planas N. (2002). *Obstáculos en el aprendizaje matemático generadores de interrupciones en la participación*. Educación matemática 14 (4).
- Planas, N. y Font, V. (2004). Aproximación sociocultural a las dificultades de aprendizaje matemático. En: *Memorias I Congreso Internacional de Universidades y Educación Especial (1018-1024)*. Barcelona, España.
- Planas, N. y Gorgorió, S. (2001). *Estudio de la diversidad de interpretaciones de la norma matemática en un aula multicultural*. Enseñanza de las Ciencias, 19 (1), 135-150.
- Vergel R. (2004). "Perspectiva sociocultural del aprendizaje de la multiplicación" En: *Memorias Encuentros de Geometría y sus Aplicaciones v.I.* (493 – 505). Universidad Pedagógica Nacional: Bogotá Colombia.
- Yackel, E. y Cobb, P.: 1996, 'Sociomathematical Norms, Argumentation, and Autonomy in Mathematics', *Journal for Research in Mathematics Education*, 27, 458-477.
- Zevenbergen, R. (2002). Streaming in School Mathematics: A Bourdieuan Analysis. In P.Valero & O. Skovsmose (Eds) *Proceedings of the Third International Mathematics Education and Society Conference*. (pp.512-521). Centre for Research in Learning Mathematics, Roskilde University: Roskilde, Denmark.