

LA COMPETENCIA MATEMÁTICA COMUNICAR

Israel Cruz Perdomo¹

Recibido: 14 de septiembre de 2013. Aceptado: 22 de octubre de 2013

Resumen.

La competencia matemática comunicar se presenta en el contexto de la clase de matemáticas como un elemento constitutivo de la misma, teniendo en cuenta que es a través de este medio como se puede entablar la relación docente-alumno, alumno-alumno, estudiante-profesor, para llegar a constituir en el aula de clase la ideal comunidad de aprendizaje, en la que los aprendizajes resultan de compartir y desarrollar significado matemático.

Abstract

Competition math to communicate arises in the context of math class as a constitutive element of the same taking into account that it is through this medium as it is can build the relationship meant, student, student -teaching to prove to be in the classroom ideal learning community, in which learning outcomes result from sharing and developing mathematical meaning.

Palabras clave: competencia matemática comunicar, comunidad de aprendizaje.

Key Word: communicate mathematical competence, learning community.

Introducción.

En el curso de las innovaciones que en materia de la enseñanza y aprendizaje han llegado al país en los últimos años, la propuesta de enseñanza por competencias ha sido

¹ Magíster en Ciencias de la Educación con énfasis en Didáctica de las Matemáticas. Docente Institución Educativa Buinaima, Florencia Colombia. Correo electrónico: panain7@yahoo.com.



presentada y ha iniciado su carrera en las instituciones educativas del país, a partir de los lineamientos curriculares de matemáticas (MEN 1998) y estándares básicos de competencias en matemáticas (MEN, 2005).

Este trabajo se enmarca en la investigación desarrollada por el grupo “Desarrollo Institucional Integrado” de la Universidad de la Amazonía, denominada: “investigación y desarrollo de las competencias matemáticas” en la que se pretende formular una propuesta didáctica que busca contribuir al mejoramiento de las prácticas institucionalizadas de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para la formación y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes.

De manera concreta, en este trabajo de investigación, se lleva a cabo una primera fase en la que se busca determinar el estado actual de los estudiantes de la Institución Educativa Buinaima, de Florencia, departamento del Caquetá, para lo cual se plantea el siguiente problema: *¿Cuáles son los niveles de la competencia matemática comunicar que presentan los estudiantes en el aprendizaje del objeto matemático triángulo?*

Para dar cuenta de lo mencionado, el presente escrito consta de cinco partes, en primer lugar se presentan los referentes teóricos que argumentan este estudio, en segundo lugar se plantea el diseño metodológico, en tercer lugar se presentan los resultados obtenidos, en cuarto lugar se analiza la información y en quinto lugar se exponen las conclusiones.

Marco de referencia conceptual

Entre los varios términos sobre los cuales se deben tomar posición en el curso de esta investigación, sobresalen el de *Competencia como*:

(...) la capacidad de poner en práctica de forma integrada los conocimientos para dar solución a diversas situaciones del entorno en que se desempeña un individuo o hacer transferencia a otros contextos, teniendo en cuenta que es un ser social, que con sus buenas actitudes, emociones y valores éticos puede contribuir al logro de acciones eficaces para beneficio propio y de quienes lo rodean”. (Ramírez, 2009, p.11).

Otro término fundamental a tener en cuenta se refiere a la noción de *Competencia matemática*:

La competencia matemática es la habilidad de poner en práctica el conocimiento matemático para dar solución a situaciones o problemas de la vida cotidiana o de las mismas matemáticas. Entiendo el conocimiento matemático como todo aquello que implica saber matemáticas como puede ser: el manejo de conceptos matemáticos, agilidad en el manejo de fórmulas o algoritmos, la interpretación de datos, de tablas, de gráficos de diversos tipos. El uso que se le da a estos conocimientos matemáticos debe estar enmarcado en un contexto social. Además se debe tener la posibilidad de argumentar o comunicar resultados. (Ramírez, 2009, p. 16)

Así mismo, se retoma el informe PISA donde se afirma que la competencia comunicar “consiste en la capacidad de expresarse de muy diversas formas sobre temas de contenido matemático, tanto de forma oral como escrita, así como comprender las afirmaciones orales o escritas expresadas por otras personas sobre esas mismas materias” (PISA, 2006, p. 101). Respecto de la competencia matemática comunicar se deben recoger las apreciaciones, por demás compartidas en este trabajo, respecto a la función de la comunicación en la clase de matemáticas, cuando señala que la enseñanza de la matemática en la clase debe verse como “el control de la organización y la dinámica de la clase para los propósitos de compartir y desarrollar el significado matemático” (Bishop, 2005, p. 23). El planteamiento central de esta apreciación está en los términos compartir y desarrollar significado matemático.

Para esta investigación resulta central que las ideas de comunicación y negociación se presenten como un todo articulado y de doble vía. Es a través del proceso de comunicación matemática como se llevará a cabo la negociación, la cual debe verse como el medio con el cual se llega a establecer el significado matemático compartido. En la figura 1, se representa esta articulación de los diversos componentes:

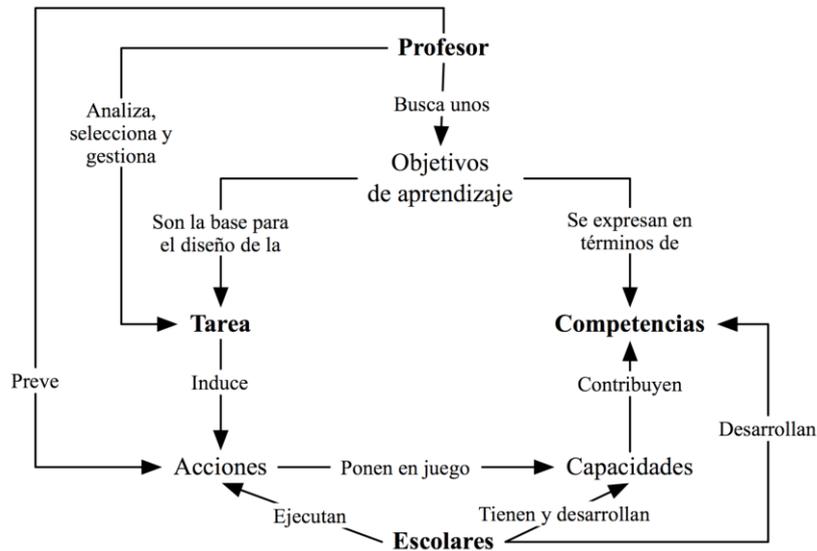


Figura 1. Relación entre competencias, capacidades y tareas (Gómez y Lupiáñez, 2007). Citados por Rico y Lupiáñez (2008)

Otro aspecto fundamental es el planteado por Sfard (2008) quien señala que “aprender matemáticas se convierte en hacerse miembro de una comunidad matemática, lo que implica, sobre todo, la habilidad de comunicarse en el lenguaje de esta comunidad y de actuar según sus normas particulares”. (Sfard, 2008, p. 29).

Los dos conceptos planteados por Bishop y Sfard, se funden en el aporte central de este trabajo, el cual se resume en que las tareas propuestas por el docente, que se materializan en actividades realizadas por los estudiantes, son una guía de orientación hacia la creación en el aula de clase de una comunidad académica matemática que se logra establecer, al interior de la cual, se llevan a cabo negociaciones de tipo cultural en las que, los preconceptos de los estudiantes se tienen en cuenta y en los que la participación comunicativa hace posible la ideal comunidad académica. Otros aspectos fundamentales se relacionan con los conceptos de tareas, actividades, enseñanza, aprendizaje, entre otros.

Método

La investigación realizada fue de naturaleza aplicada, toda vez que sus resultados fueron puestos en práctica en el aula de clase. Igualmente, tuvo características de la metodología

cualitativa, con características descriptivas explicativas. Se usó la complementariedad metodológica, en tanto lo cuantitativo se utilizó para organizar y sistematizar los datos referentes a la valoración del aspecto cognitivo de los estudiantes. Estos resultados cuantitativos fueron enriquecidos con el respectivo análisis. La investigación tuvo las siguientes fases:

1. *Producción y recolección de la información:* Para efectos de la recolección de la información, del curso de 48 estudiantes se tomó una muestra al azar del 25% de los integrantes del curso, a los cuales les fueron presentadas 3 actividades en tres sesiones de clase distintas, todas de 3 horas de duración. La primera de las actividades estaba orientada a usar los conocimientos que los estudiantes ya tenían acerca de la trazabilidad de triángulos; la segunda actividad se refería a la clasificación de los triángulos de acuerdo a la medida de sus lados y la tercera estaba orientada hacia la clasificación de los triángulos de acuerdo a la medida de sus ángulos.

En cada sesión de clase los estudiantes, en primer lugar, resolvieron las actividades de manera personal y luego pasaron a formar grupos de 3 estudiantes entre los cuales resolvieron la guía de trabajo, esta actividad se tuvo en cuenta para efectos de la información a validar en la investigación. De cada grupo de trabajo se tomó una filmación de audio y video y con la información recolectada, la cual fue transcrita, se llevó a cabo la recolección de la información pertinente a la investigación.

2. *Análisis de la información:* En esta fase se propuso el uso de la información “dejar hablar y hacer hablar a los datos” teniendo en cuenta que el objetivo final de la investigación era determinar los niveles de la competencia matemática que presentaban los estudiantes y este episteme tiene por fin generar los datos a partir de la información que sea recolectada.

3. *Conclusiones y recomendaciones:* Resultaron del análisis de la información recolectada, usando, tal como se señaló el episteme “dejar hablar y hacer hablar a los datos”.
-



Resultados

A partir de la actividad matemática de aprendizaje de los estudiantes, el proceso de investigación permitió caracterizar la competencia matemática comunicativa de acuerdo con los siguientes campos:

- *Campo cognitivo*: Se indagó sobre el nivel de complejidad y reproducción, el nivel de complejidad y conexión y, el nivel de la reflexión; en este sentido, respecto al nivel de complejidad y reproducción, se encontró que el 84,75% de los estudiantes se caracteriza por obtener desempeños entre básico y alto; dado que los estudiantes no presentan problemas en este nivel, pues hacen un buen manejo de los procesos de conversión (pasar del lenguaje verbal escrito al lenguaje icónico); además, pueden clasificar los triángulos de acuerdo a la medida de sus lados, aunque lo hacen usando, tanto en forma verbal como escrita en un lenguaje cotidiano. Este aspecto no lo hacen al clasificar los triángulos de acuerdo a la medida de los ángulos dado que, muestran dificultades para llevar a cabo la medición de los ángulos.

En el nivel de complejidad y conexión el 37,2% de los estudiantes obtuvo niveles de desempeño entre básico y superior, este nivel se caracteriza porque los estudiantes deben aplicar el criterio de desigualdad triangular para el trazado de triángulos. En los resultados logran determinar cuáles triángulos son trazables pero se quedan en el trazado de los gráficos y no generalizan el criterio; dado el nivel académico de los estudiantes, los colocaría en el nivel de reflexión. El lenguaje usado es cotidiano, dejando en claro que el lenguaje matemático a utilizar tan poco es que sea excesivo o de complejidad elevada; no obstante, en algunos casos, se presenta confusión conceptual por ejemplo, sinonimizan lado y medida del lado, proponen sumar – numéricamente – lados y no, la medida de los lados; estos son los aspectos más notorios.

Finalmente, en el nivel de complejidad y reflexión únicamente el 19,33% de los estudiantes alcanza el nivel básico, dado que este nivel implica que los estudiantes relacionen las clasificaciones de los triángulos de acuerdo a la medida de los lados y, la medida de los ángulos. Un porcentaje significativo de los estudiantes no alcanza el logro propuesto dado que no pueden establecer la relación buscada.

- *Campo afectivo*: Se indagó sobre la disposición y la voluntad de los estudiantes hacia el desarrollo de la tarea, las cuales fueron altamente positivas. Asumen el desarrollo de la actividad con interés manifiesto y ante las dificultades, llevan a cabo las consultas pertinentes sin renunciar cuando el trabajo propuesto parece rebasar sus conocimientos. Al respecto, se encontró que en lo relativo al componente voluntad, el 75% de los estudiantes oscilan entre los indicadores a veces y siempre.

- *Campo de tendencia de acción*: En la persistencia, el 91,67% de los estudiantes tiene niveles de desempeño que oscilan entre los indicadores casi siempre y siempre, en este campo, la constancia se manifiesta en el alto grado de insistencia del estudiante cuando los contenidos resultan incomprensibles. El empeño con que abordan la tarea, se manifiesta en no querer aceptar que hay situaciones de la actividad que no pueden asumir, dado el nivel de dificultad presente para resolverla. Finalmente, se señala que las dificultades del trabajo realizado están en la parte de la competencia que se relaciona con los contenidos y no en el campo de lo afectivo y la tendencia a la acción.

En lo referente a lo cognitivo de la competencia matemática comunicar se encontró que los estudiantes solamente alcanzaron el nivel de complejidad y reproducción en el desarrollo de las actividades, tanto en lo oral como en lo escrito. En este nivel, los alumnos desarrollaron las actividades comunicando sus alcances en los aspectos en los que mostraron la comprensión y capacidad de expresarse oralmente y por escrito sobre la clasificación de los triángulos cuando las tareas propuestas les mostraban las medidas de los lados y eventualmente cuando debían medir la amplitud de los ángulos, aunque esta tarea les resultó complicada al no manejar adecuadamente el transportador o las escalas para medir el mismo lo que condujo a que el profesor tuviera que hacer un paréntesis y proceder a explicar el manejo de esta herramienta convencional.

El manejo de este nivel de complejidad lo obtuvieron porque abordaron actividades ya practicadas o porque las aplicaciones, tal como el caso del perímetro, les exigían aplicar algoritmos sencillos, pero cuando en el mismo nivel de complejidad las exigencias aumentaron, caso de perímetros en los que los lados no tienen medidas enteras, se desnudó otra dificultad en los estudiantes tal como notar que el algoritmo de la división



con números decimales no se manejaba con propiedad, lo que los conducía a señalar que estos triángulos no eran posibles de construir.

Debe señalarse que en lo escrito, los estudiantes terminaron escribiendo lo que tenían en su cuaderno de apuntes o en los textos de consulta que tenían a disposición por lo que estos resultados, los escritos, no resultaron tan dicentes respecto de la capacidad de compartir y negociar los significados. Abordaron las negociaciones desde lo que los apuntes les señalaban y terminaron escribiendo lo que éstos decían.

En lo referente a la conexión, cuando los estudiantes debían hacer interpretaciones de resultados y explicar estos, orientados por la tarea, generalmente recurrían al profesor para que los guiara hacia la solución. En estos casos, el grupo procuraba que el docente les “dictara” la solución y al no encontrar una respuesta positiva decidían renunciar a la solución del ítem o hacer una redacción incoherente de la que se podía intuir la idea porque no podían materializarla verbalmente o por escrito. En este nivel de complejidad se encontró que la idea subyacía en la redacción o el discurso pero no había coherencia en lo manifestado.

Finalmente, en el nivel de complejidad y reflexión se plantearon solamente tres preguntas en las tareas propuestas. En este nivel se encontró que solo un grupo alcanzó un nivel básico en el desarrollo de la misma. El desarrollo manifestado no mostraba fluidez y coherencia aunque se entreveía una tendencia hacia la relación de conocimientos; triángulos rectángulos escalenos, triángulos equiláteros acutángulos, triángulos obtusángulos equiláteros. Por otra parte, el reducido número de preguntas abordado en las tareas propuestas se debió a que en el monitoreo elaborado se mostró que el mismo no era esperable.

En lo relativo al componente afectivo de la competencia matemática comunicar se encontró que los estudiantes, en el indicador voluntad escogido, mostraron un grado elevado de querer resolver la tarea, actuaban en consecuencia y asumían la actividad de manera entusiasta y dedicada. En este caso, se notaba la intención de resolver la tarea y no era muy notorio que ante las dificultades cambiaran la decisión tomada. En los casos en los que la complejidad los desbordaba recurrían al docente en primer lugar y luego,

guiados por el profesor, a sus apuntes o a relacionarse con otros grupos. Se nota, como señala Rojas (1994), la tendencia mostrada a abordar la tarea, la determinación, aunque no hicieran un análisis y evaluación de la meta pretendida, y la acción que ponían en marcha en busca del objetivo propuesto.

En lo referido a la tendencia de acción, habiendo tomado como indicador la perseverancia, se notó que los estudiantes actuaban de manera constante en la actividad. Mostraban una actitud positiva hacia el proceso que las tareas les indicaban y, salvo contadas excepciones, no renunciaban a la solución de las mismas, así estas les rebasasen en conocimiento.

En este aspecto de la competencia se encontró que los estudiantes, en la mayoría de las ocasiones, llegaron a obtener respuestas a los ítems planteados aunque éstos no se ajustaban correctamente a lo solicitado. Dicha situación resalta y permite entender este aspecto de la competencia, comprender por qué en muchas ocasiones los estudiantes contestan incoherentemente a las solicitudes que se les hacen: es su nivel de perseverancia y la voluntad con que asumen las actividades las que les conducen a este tipo de respuestas. Detrás de la incoherencia y la respuesta incorrecta hay una disposición que el docente no interpreta y se califica y evalúa solamente lo referido al conocimiento.

Análisis y discusión.

Una vez realizado el análisis cuantitativo y teniendo en cuenta la complementariedad metodológica invocada en la naturaleza de la investigación resulta necesario hacer el análisis cualitativo de los datos encontrados:

Profesores y naturaleza de las matemáticas: las actividades que el docente desarrolla en el aula son moldeadas por lo que él piensa acerca de las matemáticas, o al menos así debiera serlo, fomentado por el hecho que para los profesores de matemáticas, específicamente, no existen campos abiertos de discusión acerca de la naturaleza de las matemáticas y de las implicaciones didácticas de estas discusiones, ello explica un poco la presencia aún fuerte de posturas realistas que tienen re-percusiones problemáticas en los procesos de aprendizaje las matemáticas.



Cuando la disciplina de las matemáticas se quiere ver desde una perspectiva dinámica, se implica inmediatamente una serie de cambios de fondo relacionados con los contenidos y formas de enseñanza. Se deben quitar espacios a los modelos tradicionales de memorización de algoritmos y fórmulas para enfatizar en el significado de las operaciones, la solución de problemas mediante determinación de estrategias válidas, la sustentación de las estrategias y de las soluciones encontradas y una visión crítica de las soluciones a las que se llegue.

Se evidencia la existencia de al menos tres visiones encontradas que se mantienen en el entorno de las matemáticas y su concepción. Una que ve las matemáticas como una ciencia ya creada que solamente necesita ser descubierta, a la cual nada se le aporta sino que todo se le descubre; una segunda visión que señala que las matemáticas son válidas solamente si sirven para solucionar problemas, que se enmarca en una visión instrumentalista y una tercera que considera que las matemáticas son un producto inacabado, por tanto falible, que evoluciona dinámicamente con el hombre y que continuamente se reajusta.

Estas visiones conducen a diversas posiciones respecto del aprendizaje: un punto de vista activo de la resolución de problemas asociado al conocimiento matemático, que conlleva a aceptar la existencia o entender los métodos y procedimientos que usan los estudiantes para resolver problemas y un punto de vista estático que conduce a que los docentes insistan en hallar un método correcto para resolver cada problema.

En lo referente a la evaluación, también se ve inmersa en estas visiones: Una evaluación desde la concepción de las matemáticas como una ciencia acabada y monolítica, es tomada en cuenta como indicador del progreso matemático, en tanto que, en el punto de las matemáticas activas y dinámicas, no solo evalúa los logrados sino también la calidad de los procesos que condujeron a estos, además de valorar altamente los procesos de socialización que condujeron a los resultados finales.

En esta investigación se asume la naturaleza de las matemáticas como disciplina científica falible, inacabada, dinámica en su construcción, centrada en el sujeto que

aprende, más que en los contenidos, en la que el estudiante asume una actitud de participante activo que construye el conocimiento, con unas matemáticas funcionales en tanto que, pretenden responder a situaciones reales y del contexto de los alumnos que progresivamente, avanzan en la rigurosidad, buscando que los conocimientos construidos les permitan continuar en una comunidad de aprendizaje que se crea y desarrolle paulatinamente, dentro del aula de clase, al punto que las asimilaciones que alcanzan le permiten ejercer una ciudadanía participante y activa.

La idea de significado matemático resulta crucial para esta concepción del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Cuando se habla de significado matemático se hace referencia a que éste no es un hecho objetivo sino que resulta de la interpretación individual de cada una de las personas involucradas en la clase. Esta interpretación individual resulta de las metas que se haya fijado el estudiante, tanto en lo cognitivo, como en lo afectivo; de la interacción que haga con sus pares y con el docente, de cómo ve sus compañeros y, de todos los hechos matemáticos que se dan en el transcurrir de la clase.

Por otra parte, retomando los conceptos de D'Amore, Fandiño & Godino (2008), respecto de la competencia en matemática, señalan que la misma, se centra en la disciplina matemática como ciencia constituida, como objeto propio específico de un conocimiento en tanto que la competencia matemática se reconoce cuando un individuo ve, interpreta y se comporta en el mundo en un sentido matemático.

Para los autores, tanto las competencias matemáticas como las competencias en matemáticas comportan tres aspectos: cognitivo, que alude al conocimiento de la disciplina, para este caso de la fenomenología, los conceptos, definiciones, postulados, axiomas, teoremas, sistemas de representación, relativos a los triángulos; lo afectivo, que indica la disposición, voluntad, deseo de responder a una solicitud (interna o externa), componente que se valora en este trabajo mediante la evaluación de la voluntad y la disposición del estudiante en el desarrollo de las tareas propuestas. El tercer aspecto es la tendencia de acción, comprendida como la persistencia, continuidad, dedicación. En la investigación, se consideran como indicadores la persistencia y la dedicación.



Respecto de la figura del profesor que orienta sus procesos hacia el desarrollo de competencias matemáticas, se considera que debe tener competencia en matemática y ser consciente de la problemática de la competencia matemática; en este caso, de la competencia comunicar en lo relativo al objeto matemático triángulo.

Además, debe demostrar voluntad y capacidad comunicativa reales, factores determinados y evidenciados en abordaje del diseño de las tareas y acompañamiento en el desarrollo de las actividades a los alumnos cuyo aprendizaje fue intervenido. Asimismo, debe pugnar por romper el equilibrio que se genera como punto de partida del aprendizaje. En este sentido, la acción didáctica que orienta no puede ser lineal ni reducirse a secuencias de fases de lo simple a lo complejo. Esta es una escala didáctica forzada y demasiado rápida.

Respecto de los estudiantes el profesor debe, entre otros, a) reconocer que el conocimiento se relaciona con contextos para él significativos, que será observable cuando asuma las actividades programadas; b) desear afrontar la situación puesto que él es parte de ella; c) necesitar un bagaje cognitivo que le permita consolidar el saber y construir nuevos saberes; d) permitirles que busque una forma adecuada para que comunique lo alcanzado, validando así el nuevo saber, estos dos últimos aspectos serán determinados y conducirán a la caracterización de la competencia matemática comunicar buscada.

De acuerdo con los mencionados autores, para desarrollar competencia matemática en los estudiantes, se deben tener en cuenta algunos criterios:

- Que las metodologías a implementar sean propuestas y validadas por investigaciones, aspecto que este trabajo corrobora e implementa a partir de la formulación e implementación de un modelo teórico a priori.

- Trabajar en situaciones problemáticas tomadas de la realidad cercana del estudiante, para este caso relativo a la competencia matemática comunicar, mediante el diseño de tareas y actividades matemáticas propias de la modalidad agroecológica en la que se desenvuelven los estudiantes.

- Organizar el desarrollo del currículo sobre la base de procesos matemáticos y no solo de los productos.

- Proponer actividades estimulantes que rompan el encierro del aula y del tiempo de la clase.

- Estimular la creatividad e imaginación de los estudiantes usando diferentes actividades matemáticas.

- Reconocer y motivar el mejoramiento de las concepciones que el estudiante ha elaborado respecto de las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje.

Conclusiones.

- La caracterización de la competencia matemática comunicar en los estudiantes debe verse desde dos perspectivas: Una curricular que plantea, en la competencia matemática comunicar a partir del trazado de triángulos y su clasificación de acuerdo a la medida de los lados y la medida de sus ángulos, el desarrollo de procesos matemáticos de la competencia matemática comunicar, de los cuales seleccionamos la producción oral y la escrita. En este sentido, queda clara la ruptura con lo tradicional puesto que el centro del proceso planteado no son los contenidos matemáticos sino los contenidos en el marco del desarrollo de procesos matemáticos desde el punto de vista cognitivo.

- Desde la perspectiva curricular la competencia matemática comunicativa es transversal e integral: procesos afectivos (voluntad) y de tendencia de acción (perseverancia), relacionados de forma particular con el uso social del objeto matemático triángulo.

- La perspectiva didáctica, está relacionada con dos expectativas de aprendizaje: las de corto plazo que se refieren a los objetivos de las tareas matemáticas asociadas al objeto matemático triángulo y una segunda expectativa, la de largo plazo, referida a la competencia matemática comunicar a partir de los procesos cognitivos, afectivos y de tendencia de acción enunciados anteriormente.

- Mediante la comunicación los estudiantes identificaron las distintas tareas que se les trazaban y los requerimientos de las situaciones planteadas (compartieron significado) para lo cual socializaron sus apreciaciones particulares mostrando sus procesos afectivos



y de tendencia de acción en búsqueda de comunicar sus asimilaciones particulares. A partir de allí, entraron a los procesos de negociación (situación asimétrica docente alumno), dado que, la complejidad de las tareas propuestas no les permitió, en algunos casos, desarrollar la totalidad de las mismas.

- El modelo teórico a priori construido permitió la articulación de las perspectivas curricular y didáctica lo que significa que permitió articular las componentes de la competencia matemática comunicar (tareas matemáticas, procesos matemáticos y niveles de complejidad) con la actividad matemática de aprendizaje. Esta articulación significa que cuando el estudiante resolvió tareas matemáticas y desarrolló procesos matemáticos de complejidad creciente, la calidad matemática de su actividad matemática de aprendizaje evidenciaba el avance de la competencia matemática comunicar.

- Evaluar la calidad del significado compartido en la competencia matemática comunicar implicó evaluar el aspecto cognitivo que nos llevó a determinar el estado de los distintos niveles de complejidad manifestados por los estudiantes, el aspecto afectivo que nos llevó a determinar el estado de su voluntad y disposición al asumir las tareas y el aspecto de tendencia de acción que nos permitió determinar el estado de la persistencia y dedicación manifestado por ellos.

- La continuidad de este proceso investigativo implica la vinculación de las Secretarías de Educación Municipal y Departamental a que formen parte de la profesionalización que se adelanta y se aúnen esfuerzos en pro del mejoramiento de la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el departamento, tendientes a elevar los resultados promedios a nivel regional en las pruebas Saber, en particular las Saber 11°.

- Finalmente, se requiere que los docentes del área de matemáticas de manera transversal interaccionen con quienes orientan lengua castellana y se apropien de los resultados de la investigación con el fin de abordar procesos de aprendizaje que lleven a los estudiantes al alcance de niveles superiores de complejidad al de reproducción.

Referencias Bibliográficas

Bishop, A. (2005). *Aproximación sociocultural a la educación matemática. Institución de educación y pedagogía*. Cali: Universidad del Valle.

D'amore, B., Godino, J. & Fandiño, M. (2008). *Competencias y matemáticas*. Bogotá: Didácticas Magisterio.

Ministerio de Educación Nacional. (2005). *Estándares básicos de competencias en matemáticas. Potenciar el pensamiento matemático: Un reto escolar*. Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares en matemáticas*. Bogotá: MEN

PISA 2006 (2006). Marco de la evaluación. *Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura*. OCDE (Organización para la cooperación y el desarrollo económico).

Ramírez, A. (2009). *La competencia de comunicación en el desarrollo de las competencias matemáticas en secundaria. Master oficial de iniciación a la investigación en didáctica de la matemática y de las ciencias experimentales*. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona.

Rico & Lupiáñez (2008). *Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular*. Madrid: Alianza Editorial

Sfard, A. (2008). *Aprendizaje de las matemáticas escolares dese un enfoque comunicacional*. Cali: Programa editorial Universidad del Valle.
