

¿Qué concepciones favorecen el desarrollo de propuestas en el enfoque sociocultural?: Una experiencia con estudiantes para profesor de la LEBEM¹

Christian Camilo Fuentes Leal, Julián David Martínez Hernández

Fecha de recepción: 27/02/2015
 Fecha de aceptación: 06/06/2016

<p>Resumen</p>	<p>En las últimas décadas el enfoque sociocultural en educación matemática ha generado propuestas de reflexión y transformación de las prácticas pedagógicas. Por esta razón consideramos necesario investigar sobre las concepciones sobre propuestas alternativas en educación matemática, basadas en las características de este enfoque, para esta labor se consultó sobre las concepciones de un grupo de estudiantes para profesor de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas de la Universidad Distrital (LEBEM) por medio de una encuesta tipo Likert y la presentación de situaciones abiertas. Posteriormente se elaboró un análisis para buscar algunas interpretaciones y comprensiones sobre las respuestas propuestas por los estudiantes, por medio de esta investigación se pretende determinar el impacto y los aportes del enfoque en la formación de docentes en la licenciatura</p> <p>Palabras clave: Enfoque sociocultural; Estudiante para profesor; Concepciones; Actitudes; Encuesta tipo Likert.</p>
<p>Abstract</p>	<p>In the last decades the socio-cultural approach in mathematics education has produced a proposal for reflection and transformation of pedagogical practices, and for that reason we consider a need to research the conceptions alternative proposals in mathematics education that are based on the characteristics of this approach; for this job we consulted a group of undergraduate students in Mathematics at Distrital University (LEBEM) about these conceptions, using a Likert type test and showing open situations. After these tests we analyzed the student's answers to interpret and understand the situation and through this research hope to determine the impact and contributions of approaches in teacher education at the undergraduate level</p> <p>Keywords: Sociocultural approach; Student teacher; Conceptions; Attitudes; Test type Likert</p>
<p>Resumo</p>	<p>Nas últimas décadas, a abordagem sociocultural à educação matemática tem gerado propostas para reflexão e transformação das práticas de ensino. Por esta razão, consideramos que é necessário investigar as</p>

¹ Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas

	<p>concepções de propostas alternativas em educação matemática, com base nas características dessa abordagem para este trabalho foi consultado sobre as concepções de um grupo de professores de alunos para a Licenciatura em Educação Básica com ênfase em Matemática Distrito University (LEBEM) através de uma pesquisa do tipo Likert e apresentação de situações abertas. Posteriormente, foi feita uma análise para encontrar algumas interpretações e entendimentos sobre as respostas propostas pelos alunos, por meio desta pesquisa é determinar o impacto e as contribuições da abordagem na formação de professores na licenciatura</p> <p>Palavras-chave: abordagem sociocultural; Professor-aluno; Concepções; Atitudes; Levantamento Likert.</p>
--	---

1. Introducción

El proyecto curricular de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas (LEBEM) pertenece a la facultad de ciencias y educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, ésta pertenece a la alcaldía mayor de la ciudad de Bogotá y es de carácter público, el proyecto curricular cuenta con 168 créditos académicos y está enfocada en la formación de profesores de matemáticas que ejercerán la educación básica. La licenciatura y la universidad benefician a estudiantes de los sectores sociales de mayor riesgo socioeconómico de la capital de país, constituyéndose como una fuente de oportunidades y progreso a estudiantes entre 15 a los 25 años.

La licenciatura busca contribuir a la formación de un profesional de la educación matemática comprometido con la construcción y producción de conocimientos en la pedagogía como disciplina fundante, con los saberes disciplinares y de referencia, con el estudio, y con la transformación e innovación de las prácticas educativas y pedagógicas, en el marco de la participación en la construcción de sujetos sociales en las dimensiones del desarrollo humano construidas y validadas por la comunidad de educadores matemáticos, la sociedad y la cultura.

En LEBEM (1999) se presenta el proyecto curricular a partir de cuatro ejes de formación: eje de problemas y pensamiento matemático avanzado, eje de didáctica, eje de práctica docente y eje de contextos profesionales, los cuales responden a unas necesidades de formación integral de los docentes de matemáticas para la educación básica y media, y busca fortalecer los elementos:

- Conceptualización y construcción del conocimiento profesional del profesor de matemáticas
- Contribución a la proyección social y cultural de la profesión del profesor de matemáticas
- Conceptualización y transformación de las prácticas docentes en el área de matemáticas

- Vínculo de los procesos investigativos e innovadores a las prácticas profesionales del profesor de matemáticas.

Al reflexionar sobre los elementos planteados por la licenciatura surgió la propuesta de indagar ¿cómo la formación ofrecida por el proyecto curricular puede aportar a la comprensión del enfoque sociocultural en educación matemática? Para ello se realizó un estudio de las concepciones de un grupo de estudiantes para profesor de matemáticas.

Se decidió optar por indagar sobre este enfoque pues, éste ha aportado significativamente a la comprensión de las dinámicas escolares y la investigación en educación matemática, trabajos de autores como Bishop (1999, 2005) evidencian algunas implicaciones de la enseñanza de la matemática desde ésta perspectiva, elementos como la presentación de las matemáticas como un elemento socialmente construido, la importancia del contexto sociocultural en el aprendizaje de las matemáticas y la existencia de diferentes manifestaciones del pensamiento matemático en diversos contextos. En este sentido se considera necesario relacionar el impacto del enfoque en los planteamientos mostrados por la licenciatura, con el fin de comprender y establecer relaciones entre éstas.

Se han presentado diferentes propuestas investigativas sobre el estudio de las concepciones de estudiantes para profesor sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje, algunos ejemplos están en Gil & Rico (2003) quienes elaboraron un cuestionario cerrado con escala de valoración sobre los juicios de los profesores sobre la enseñanza de las matemáticas, para realizar un estudio descriptivo de las valoraciones de los profesores estableciendo el grado de aceptación de cada una de las categorías establecidas.

Zapata, Blanco & Contreras (2008) realizó una investigación con estudiantes para profesor en Perú, en la cual buscaba identificar las concepciones sobre matemáticas, su enseñanza y aprendizaje con el propósito de mejorar el desempeño profesional de los futuros profesores, para esta tarea los autores implementaron una metodología de tipo cualitativa, por medio de una clasificación a priori de las interacciones, aplicaron un cuestionario y una entrevista semiestructurada a un grupo de estudiantes para profesor. Flores (1998) realizó un estudio sobre las concepciones y creencias de estudiantes para profesor sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje en España, para esta labor el autor estudió y evaluó diferentes categorías con respecto a la gnoseología del conocimiento matemático, la psicología del acceso al conocimiento matemático y didáctico, los anteriores antecedentes aunque hicieran mayor énfasis en el aspecto cognitivo aportaron a la construcción de un marco de referencia.

Empero el único estudio encontrado sobre las concepciones y actitudes de estudiantes para profesor del enfoque sociocultural en educación matemática ha sido presentado por Blanco-Álvarez (2012), quien llevó a cabo un estudio de las actitudes hacia del enfoque sociocultural en educación matemática en maestros en formación inicial, realizada en el marco del Máster en Investigación en Didáctica de

las Matemáticas y de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Barcelona, para esta labor el autor elaboró un cuestionario tipo Likert y unas preguntas abiertas de acuerdo a las categorías establecidas, la metodología fue mixta: cualitativa y cuantitativa, y se analizaron las respuestas presentadas por el grupo de estudiantes.

2. Marco de referencia conceptual

Para la elaboración de un marco de referencia, es necesario presentar algunos elementos que caracterizan el enfoque sociocultural en educación matemática, pues éstos aportes ayudarán a construir las categorías de análisis de la encuesta y las situaciones abiertas, el primer elemento está relacionado con las creencias sobre las matemáticas, con respecto a éste autores como Gascon (2001) muestran que el modelo epistemológico que se tenga de las matemáticas incide sobre las prácticas docentes de los profesores de matemáticas. El enfoque sociocultural supera los planteamientos de escuelas epistemológicas cómo la platónica, logicista, el formalismo y el intuicionismo, y aboga por una perspectiva constructivista social, donde el sujeto es constructor del conocimiento y las matemáticas son un producto social y un constructo cultural. Para este enfoque el conocimiento es construido a partir de interacciones sociales. Esta comprensión, está asociada con teorías, como la del desarrollo, planteada por Vygotsky y Bruner, y la teoría cognitiva social de Albert Bandura. Es decir que esta perspectiva concibe las matemáticas como una actividad socialmente construida, y por lo tanto, práctica, falible y situada, además menciona que estos razonamientos matemáticos varían de acuerdo al lugar y al tiempo, pues diferentes culturas generan formas de validar y construir el conocimiento.

El segundo elemento característico del enfoque es el estudio de la matemática en contextos extraescolares, de acuerdo a los planteamientos de Cubero (2005), un elemento que caracteriza al enfoque sociocultural es la investigación del pensamiento matemático de diferentes comunidades, el cual es uno de los objetivos de la Etnomatemática, la cual se caracteriza como un campo de investigación que impulsa el respeto de la diferencia, a la solidaridad y la cooperación para que cada uno desde sus diferencias pueda apoyar en la construcción de un mundo más justo y más digno para todos, ésta contribuye a la construcción de un diálogo entre diferentes pueblos a través de un aprendizaje en ambos sentidos, además de desmitificar el carácter universal de la matemática, presentándola como una construcción cultural contextualizada.

Un tercer elemento de este enfoque está relacionado con una percepción de la matemática para la vida diaria y el estudio de las interacciones sociales en el aula, este enfoque presenta el aprendizaje de las matemáticas como una herramienta que puede fomentar actitudes reflexivas en los estudiantes y el análisis de diferentes problemáticas sociales Skovsmose (1999), además Planas & Iranzo (2009) muestran la importancia de las interacciones sociales en el aula de clase (el lenguaje, la metodología y la afectividad y género), como elementos significativos para la enseñanza de las matemáticas.

Otro elemento que debe ser presentado en este texto es la idea de concepción, pues éste es el centro de discusión de esta investigación, para autores como Ernest (2005) concepción se define como un sistema organizado de creencias, las cuales pueden transformarse continuamente de acuerdo a experiencias e interacciones. El autor al plantear el constructivismo social como una filosofía de las matemáticas lo cual concuerda con muchos planteamientos del enfoque sociocultural en educación matemática, entre ellos considerar la matemática es una construcción social, un producto cultural, y falible como cualquier otra rama del saber. Este punto de vista presenta los orígenes sociales o culturales de las matemáticas, además de presentar el conocimiento matemático a partir de un fundamento cuasi-empírico. Es decir, desde el enfoque sociocultural en educación matemática una concepción es un sistema de creencias producto de experiencias interacciones sociales la cual puede mudar y complejizarse constantemente.

3. Metodología

La presente propuesta consistió en la aplicación de una encuesta tipo Likert² y tres situaciones abiertas a 50 estudiantes activos en la LEBEM. Para seleccionar la muestra significativa se escogió a 5 estudiantes de cada semestre. Los estudiantes de cada semestre fueron escogidos de manera aleatoria y dieron su consentimiento para participar en la encuesta; la escala tipo Likert es una escala psicométrica utilizada en cuestionarios, en éste se presenta el nivel de acuerdo o desacuerdo con una frase.

Es importante mencionar que el instrumento implementado³ fue una adaptación de la propuesta hecha por Blanco-Álvarez (2012), en la cual se acoplaron las situaciones para el contexto social y cultural Colombiano, el instrumento inicial fue validado y piloteado por el autor; además cada una de las situaciones diseñadas estaban relacionadas con una característica del enfoque sociocultural, las categorías propuestas son: mediaciones e interacciones en el aula, creencias sobre las matemáticas, matemáticas en contextos extraescolares, matemáticas no occidentales, y matemática crítica las cuales serán caracterizadas posteriormente.

La adaptación del instrumento tipo Likert y las situaciones abiertas de igual forma fueron socializadas y validadas por diferentes pares académicos en Colombia quienes hicieron comentarios y precisiones a las situaciones propuestas. El instrumento constó de 22 frases diseñadas para medir el nivel de acuerdo o desacuerdo con las concepciones generales del enfoque sociocultural en educación matemática, a partir de cinco grandes categorías por las cuales se caracteriza el enfoque sociocultural en educación matemática, con base a las características del enfoque enunciadas en el marco teórico se establecieron las siguientes categorías de análisis.

²Véase el anexo del instrumento utilizado

³ Véase anexo 2, en el cual se presenta el instrumento utilizado por el autor.

La primera categoría está relacionada con la importancia que le da el enfoque a aspectos como la afectividad, el lenguaje, el género y la metodología en el proceso de aprendizaje de las matemáticas (situaciones 13, 15, 16, 17,18), el enfoque concibe las matemáticas como más allá del racionalismo, cree que en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es complejo en el cual intervienen la afectividad, el uso del lenguaje y las metodologías usadas por el docente.

La segunda categoría plantea que las matemáticas son un producto cultural y una construcción social (situaciones 1, 7, 8, 19, 22), esos elementos son planteamientos filosóficos que también son característicos del enfoque sociocultural. La tercera propone las matemáticas como un constructo que también existe en ambientes extraescolares (situaciones 2, 3, 4, 5, 10, 21), este elemento también diferencia el enfoque sociocultural de otros enfoques, pues valoriza las construcciones y aprendizajes tenidos por los sujetos en ambientes alternativos a la escuela.

La cuarta propone que los diferentes pueblos a lo largo de la historia han generado matemáticas propias (situaciones 6, 9, 11, 12), esta postura valida los conocimientos de otros pueblos además de aceptar y respetar misiones de mundo diferentes a la creada por occidente, elemento que diferencia este enfoque con otros en educación matemática.

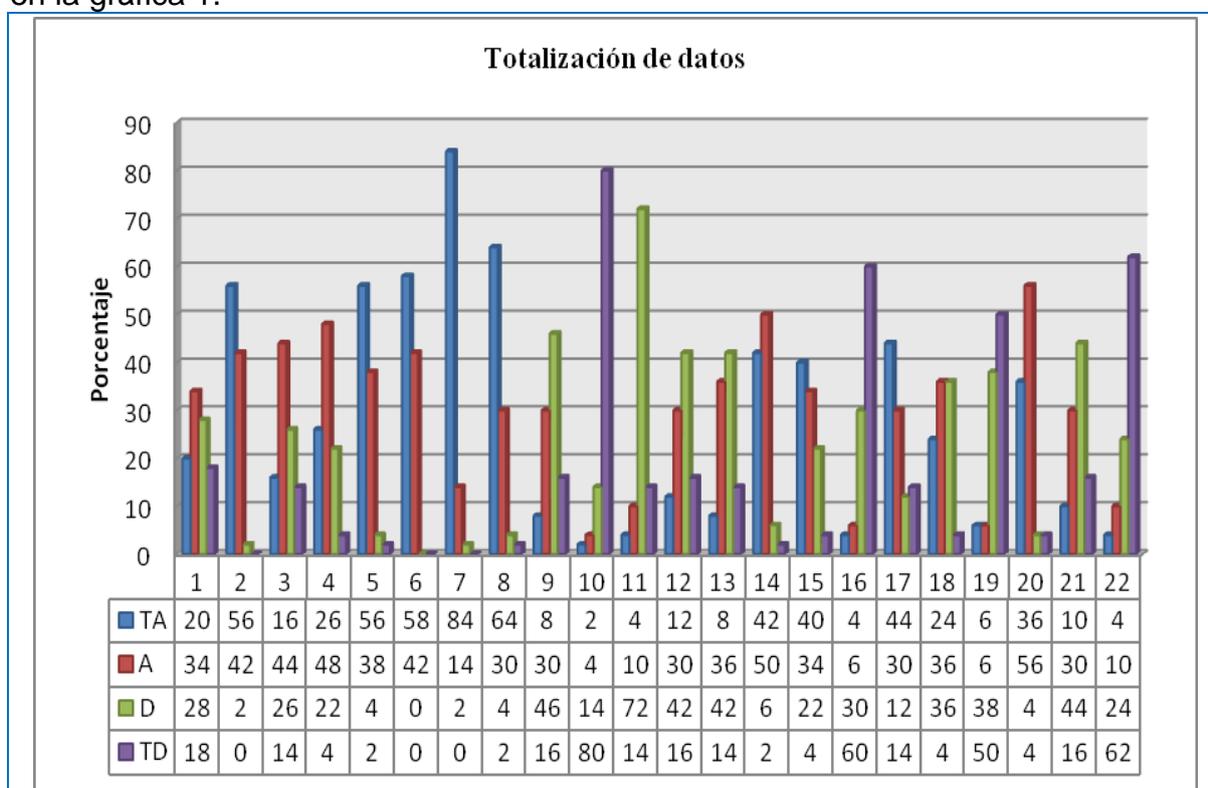
Finalmente la quinta categoría propone que las matemáticas pueden promover actitudes reflexivas sobre las problemáticas sociales (situaciones 14, 20), algunos enfoques presentan las matemáticas desde un punto de vista meramente técnico y mecánico, para el enfoque sociocultural es de vital importancia darle sentido y una función social y político al conocimiento, ya sea para reconstruir la historia de pueblos que han sido colonizados o aculturizados o para generar conciencia en el cambio de realidades sociales, este elemento constituye otra característica a indagar sobre el enfoque.

De igual forma de la encuesta, se propusieron tres situaciones abiertas diseñadas para evaluar la acción de los estudiantes ante contextos en los cuales el enfoque sociocultural puede aportar en sus prácticas pedagógicas, éstas se pueden observar en los anexos del documento. La metodología de análisis de la información recolectada se caracterizó por la utilización de la información recolectada en la encuesta tipo Likert y las respuestas de las situaciones abiertas a 50 estudiantes activos de todos los 10 semestres de la LEBEM. En el primer instrumento se agrupó las preguntas en las categorías anteriormente mencionadas, para posteriormente ser interpretadas y analizadas. Con respecto al segundo instrumento se organizó una matriz de triangulación en la cual se presentaban las respuestas de los estudiantes ante las situaciones abiertas, teniendo en cuenta las categorías de análisis presentadas con anterioridad, dicho análisis es presentado en la tabla 2.

4. Análisis

A continuación se presentará la tabulación y representación gráfica de los datos recolectados en la encuesta tipo Likert de cada una de las 22 frases presentadas a los estudiantes para profesor de la LEBEM, cada uno de los colores representa una categoría de análisis diferente, el color azul representa la categoría creencias sobre las matemáticas, el color verde representa la categoría matemática crítica, el rosa simboliza la categoría mediaciones e interacciones en el aula, el rojo representa la categoría matemáticas en contextos extraescolares y el color blanco representa la categoría matemáticas no occidentales, las casillas marcadas con color amarillo representan la respuesta en la cual hubo mayor cantidad de selecciones.

Con base en la tabulación de estos datos se elaboró una gráfica de barras en la cual se puede observar porcentualmente los niveles de aceptación de cada una de las 22 frases presentadas a los estudiantes, la cual se presenta a continuación en la gráfica 1.



Gráfica 1. Totalización de las 22 afirmaciones propuestas.

Una de las primeras características observadas en esta representación, son acuerdos en algunas concepciones de las matemáticas, por ejemplo el 84% de la población encuestada está totalmente de acuerdo con la creencia que las matemáticas, el lenguaje y la música forman parte de la cultura; el 80% de la población está en total desacuerdo que fuera de la escuela no se aprenden matemáticas. Sin embargo es necesario establecer un análisis por cada una de las categorías, por lo cual se presentará en la tabla 1 la totalidad de los datos en cada una de las categorías.

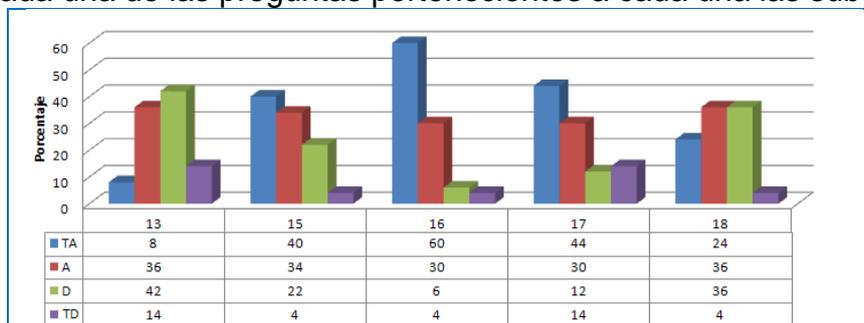
Categoría		Resultados (%)			
		TA	A	D	TD
1	Mediaciones e interacciones en el aula (frases 13, 15, 16,17,18)	35.2	33.2	23.6	8
2	Creencias sobre las matemáticas (frases 1,7,8,19,22)	56.5	27	11	6.4
3	Matemáticas en contextos extraescolares (frases 2,3,4,5,10,21)	40.7	36	17	6.3
4	Matemáticas no occidentales (frases 6,9,11,12)	26	51	18	6
5	Matemática crítica (frases 14,20)	39	53	5	3

Tabla 1. Categorización de los datos

En esta tabla se pueden identificar algunas tendencias de los estudiantes encuestados, sin embargo es necesario presentar e interpretar los resultados encontrados en las frases por cada categoría, a continuación se mostrarán los resultados encontrados.

4.1 Categoría1: Interacciones en el aula

Esta es una de las categorías más amplias del enfoque sociocultural, pues está integrada por diferentes subcategorías (género, afectividad, lenguaje y metodología), en aspectos generales se puede analizar que el 68% de la población cree que son importantes las interacciones en el aula de clase, sin embargo es necesario establecer un análisis por cada una de las subcategorías presentes en la encuesta tipo Likert, a continuación en la gráfica 2 se representará un diagrama de barras de cada una de las preguntas pertenecientes a cada una de las subcategorías.



Gráfica 2. Totalización de la categoría1

Con respecto a la subcategoría, Género, presente en la frase número 16 se destaca un 10% que cree que el género influye en el proceso de resolución de situaciones matemáticas, pues están de acuerdo o totalmente de acuerdo con esta frase; la categoría de Afectividad, presente en las frases 15 y 17 presenta un 74% de aceptación de la importancia y el condicionamiento de la afectividad en el aprendizaje de las matemáticas, en la subcategoría Lenguaje expuesta en la frase 13 se visualiza una polarización de las opiniones (44% vs 56%); sin embargo se puede inferir que el lenguaje como mediador en el aula es aceptado como un factor influyente en los procesos de aprendizaje.

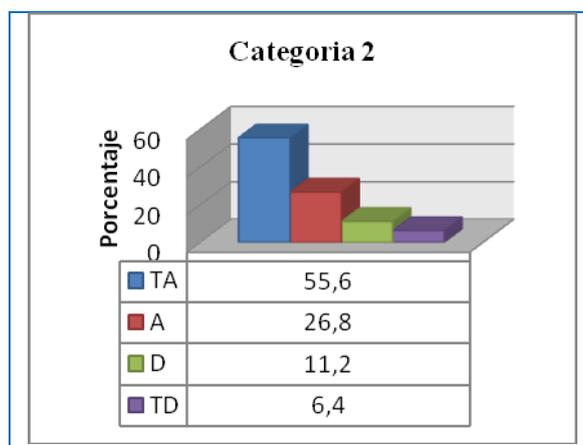
Finalmente con respecto a la sub-categoría Metodología, presente en la frase 18, se presentó un empate en puntos medios (acuerdo - desacuerdo) de donde se puede inferir que para los estudiantes la metodología no es el principal factor determinante de los aprendizajes en matemáticas; por otro lado, en esa misma

categoría la cuarta parte de los encuestados caracterizan a la metodología como el factor más importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Esta subcategorías muestra la complejidad con la que comprende el enfoque sociocultural en educación matemática la enseñanza de las matemáticas, pues concibe que en este proceso intervienen procesos de lingüísticos, culturales y afectivos, característica que lo diferencia de enfoques cognitivos, de acuerdo a los datos encontrados se pudo observar que la gran mayoría de estudiantes de LEBEM reconocen y están de acuerdo con los planteamientos del enfoque.

4.2 Categoría 2. Creencias sobre las matemáticas

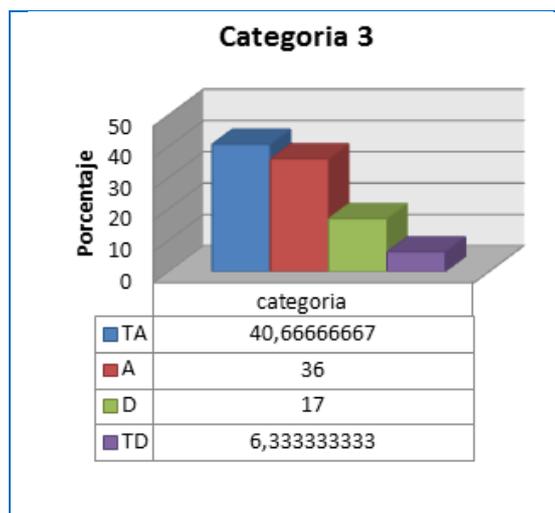
En esta categoría está presente en las frases 1, 7, 8, 19, 22, en la cual se pudo identificar que el 83% de la población encuestada está de acuerdo con la idea que la matemática es un producto cultural y una construcción social, sin embargo es necesario mencionar que aunque la mayoría de estudiantes presentan concepciones afines con el enfoque, en la afirmación 1 se presenta polarización, en la cual se presenta la matemática como ciencia exacta, universal y descontextualizada. A continuación se presentará la gráfica 3 que representa la distribución de las respuestas en esta categoría.



Gráfica 3. Totalización de la categoría 2

4.3 Categoría 3. Matemáticas en contextos extraescolares

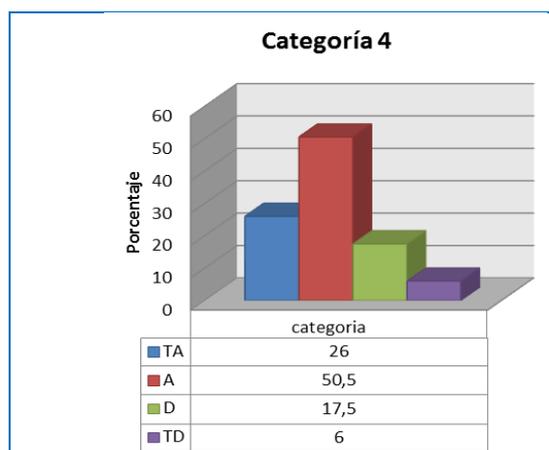
En esta categoría están presentes las frases 2, 3, 4, 5, 10, 21, en la gráfica 4 puede ser observada la totalidad de los datos recolectados. Se pudo concluir que el 76% de la población estudiada está de acuerdo con la idea que la matemática también existe en ambientes extraescolares, la mayoría de la población está de acuerdo que las matemáticas no se presentan únicamente en el contexto escolar, el cual es un elemento afín con los planteamientos del enfoque sociocultural.



Gráfica 4. Totalización de la categoría 3

4.4 Categoría 4. Matemáticas no occidentales

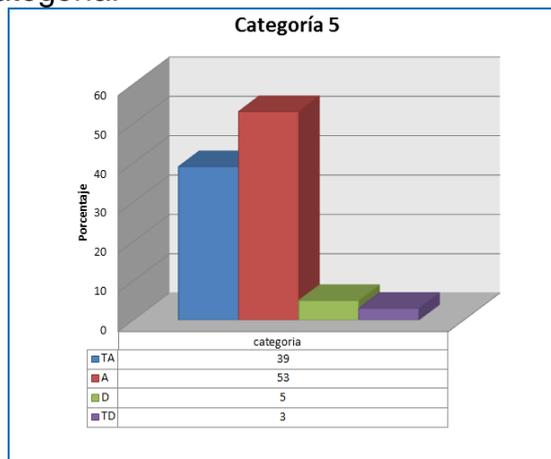
De acuerdo a la información recolectada se pudo evidenciar que el 77% de la población está de acuerdo con la idea de que diferentes pueblos a lo largo de la historia han generado matemáticas propias, al analizar esta categoría en específico, se encontró la necesidad de profundizar en términos que para los encuestados resultan ambiguos, como el caso de los conceptos de formalidad y validez en matemáticas, pues aun cuando no se solicitó ahondar en cada ítem, los encuestados solicitaron información adicional para poder expresar su nivel de acuerdo con dichas situaciones. A continuación en la gráfica 5 se presentará los resultados obtenidos de esta categoría a la cual pertenecen las frases 6, 9, 11 y 12 y predomina las opciones totalmente de acuerdo y de acuerdo.



Gráfica 5. Totalización de la categoría 4

4.5 Categoría 5. Matemática crítica

Esta categoría está inmersa en las frases 14 y 20, se pudo observar que el 92% de la población encuestada está de acuerdo con la idea que las matemáticas pueden promover actitudes reflexivas sobre las problemáticas sociales, las dos preguntas de esta categoría presentaban sólo una aproximación inicial del enfoque crítico, sin embargo la gran mayoría de la población siente afinidad sobre la perspectiva del análisis de situaciones cotidianas a través del pensamiento matemático. A continuación se presentará la gráfica 6 que representa la totalización de los datos en esta categoría.



Gráfica 6. Totalización de la categoría 5

Una vez caracterizados los resultados de cada una de las categorías de análisis por medio de la encuesta tipo Likert, es necesario confrontarlo y complementarlo con las propuestas de los estudiantes encuestados en las situaciones abiertas, estableciéndolas como una forma de validación de la información recolectada. A continuación se presentará la tabla 2 donde se presentan las respuestas de los estudiantes consultados ante las tres situaciones en cada uno de los diez semestres de la licenciatura.

Semestre	Situación abierta 1: Categorías 2, 3, 4, 5.	Situación abierta 2: Categorías 2, 3, 4.	Situación abierta 3: Categorías 1, 2, 3, 4.
1	Los estudiantes concuerdan en tener en cuenta los conocimientos previos, los recursos de la institución y mencionan la didáctica como articulador del currículo y sólo 2 estudiantes consideran necesarios elementos de la cultura como el idioma y el contexto social.	Todos los estudiantes están de acuerdo que los conocimientos extraescolares pueden ser un apoyo en el aprendizaje, pues refuerza elementos de la teoría.	La mayoría de los estudiantes piensan que las vivencias experimentadas son una parte fundamental de la acción en el aula, sin embargo un estudiante comentó que no estaba de acuerdo sin argumentar su respuesta.
2	Persiste la importancia de los recursos para un diseño curricular, se mencionan características geográficas y culturales que deberían incluirse en el currículo, un estudiante comenta la construcción de una lengua	Los estudiantes mencionan que la formación de los padres favorece la comprensión de la realidad en los niños, pues sus oficios utilizan indirectamente la matemática.	En esta categoría los estudiantes consideran que las vivencias pueden expresarse en lenguaje matemático.

Semestre	Situación abierta 1: Categorías 2, 3, 4, 5.	Situación abierta 2: Categorías 2, 3, 4.	Situación abierta 3: Categorías 1, 2, 3, 4.
	matemática propia.		
3	En este espacio presentan la importancia de la ubicación geográfica, los recursos de la institución, las matemáticas de la cultura y las edades de los estudiantes de la institución.	Aceptan que en los oficios de los padres de familia hay matemática informal, las cuales ayudan a comprender la matemática en situaciones cotidianas.	Los estudiantes consideran que el relacionar las experiencias vividas con los conceptos matemáticos elementales, de estos elementos surgen un aprendizaje significativo.
4	Consideran importante la cultura, el medio que los rodea y la idiosincrasia, las políticas educativas del país (lineamientos y estándares curriculares), el lugar y las formas de desenvolverse en éste.	Los estudiantes consideran que los conocimientos extraescolares de los padres son una posible aplicación de los conceptos aprendidos en clase.	Crean que no estar escolariza no implica la existencia de un conocimiento matemático, sin embargo consideran que es necesario que existan procesos de formalización de los conceptos.
5	Referentes legales, teóricos, del contexto social, cultural y económico, recursos didácticos población y sus necesidades de las comunidades.	Los conocimientos de los padres influyen el aprendizaje de sus hijos, además reconocen en los padres la existencia de un conocimiento matemático que pueda ayudar a sus hijos.	Las vivencias en entornos extraescolares son insumos para la creación de situaciones problema que pueden generar aprendizajes.
6	Los estudiantes consideran elementos importantes para la construcción curricular la lengua, las creencias, el territorio, las necesidades, de la población, la concepción de educación.	Consideran la matemática extraescolar como una ejemplificación de la matemática aplicada.	Con respecto a estos elementos los estudiantes consideran que los niños en situación de analfabetismo pueden hacer matemáticas, sin embargo necesitan un lenguaje común que es adquirido en la escuela.
7	Consideras importantes tener en cuenta características como el idioma, priorizando la lengua materna, el entorno físico y las necesidades de las comunidades.	Consideran que el grado de apoyo de los padres al conocimiento de sus hijos, varía de acuerdo al nivel escolar, algunos mencionan que en este proceso puede generarse un proceso de transposición didáctica entre padre e hijo.	Invitan a la utilización de material manipulativo tangible, orientación del docente para superar las dificultades ante el desconocimiento de la lengua escrita.
8	Presentan como elementos significativos las interpretaciones de la matemática en esa cultura, el contexto político y social, necesidades del resguardo.	Existe una relación entre los conocimientos de los padres y lo enseñando en la escuela, además consideran que esta relación apoyo es mutua es decir desde saberes extraescolares hacia la escuela y viceversa.	Algunos estudiantes proponen escolarizarlos como un primer elemento, para posteriormente involucrar las vivencias del estudiante para el aprendizaje de las matemáticas.
	Algunos elementos presentados por los	Los conocimientos de los padres pueden ser un	La mayoría de los estudiantes de este nivel

Semestre	Situación abierta 1: Categorías 2, 3, 4, 5.	Situación abierta 2: Categorías 2, 3, 4.	Situación abierta 3: Categorías 1, 2, 3, 4.
9	estudiantes están relacionados con las actividades que hacen parte de la vida cotidiana del grupo, tradiciones, actividades económicas, propuesta curricular actual, aspectos culturales como lenguaje.	apoyo en el aprendizaje de las matemáticas escolares siempre y cuando exista una interacción constante entre los padres los niños y el docente, y el docente debe involucrar estos contextos extraescolares en el aula.	proponen que las experiencias vivida por los estudiantes pueden ser insumos para situaciones fundamentales, además una estudiante menciona que llevar esta propuesta puede ser conflictivo.
10	Presenta como elementos a tener en cuenta matemáticas propias, necesidades e intereses de la comunidad, enfoque curricular, tipo de población, contexto social y económico, recursos teóricos y didácticos, costumbre y prácticas sociales.	Consideran que los conocimientos de los padres son limitados con respecto a conceptos trabajados en la escuela, consideran que la educación so sólo se da en el aula de clase.	Considerar} que cada una de la experiencia de la vida proporción enseñanzas, la mayoría de estos casos deja una enseñanza matemática, en general los estudiantes están de acuerdo que si se podría realizar operaciones aritméticas personas desescolarizadas.

Tabla 2. Respuestas de situaciones abiertas dadas por los estudiantes de LEBEM y su relación con las categorías de análisis

En estas respuestas dadas por los estudiantes se pudo identificar algunos elementos relacionados con lo evidenciado en la encuesta tipo Likert, como la importancia de aspectos sociales y culturales (lengua, cultura, contexto social, las creencias, el territorio y necesidades de la población) para la elaboración de una propuesta curricular en matemáticas. De acuerdo a la información recolectada en la anterior tabla los estudiantes de la licenciatura aceptan la existencia de conocimientos matemáticos en espacios extraescolares y proponen que estos conocimientos sean complementarios y enriquezcan mutuamente la teoría vista en la escuela. De igual forma consideran que las vivencias experimentadas son una parte fundamental de la acción en el aula, por lo cual las vivencias en espacios extraescolares pueden enriquecer procesos de aprendizaje de las matemáticas en la escuela. Sin embargo en los argumentos presentados por los estudiantes para profesor se observa el uso de conceptos como, situación fundamental y transposición didáctica, típicos de la propuesta de la didáctica francesa, la cual se presenta como una teoría de referencia para algunos estudiantes de la licenciatura.

La propuesta francesa se distancia en algunos elementos del enfoque sociocultural, por ejemplo el énfasis que se hace en las representaciones semióticas, la creencia de la neutralidad de las matemáticas y la creencia de la superioridad de la matemática académica sobre la matemática extraescolar son elementos que hacen que estas dos propuestas tomen distancia, en las respuestas de los estudiantes se pudo observar que aunque utilizan elementos del discurso de la didáctica francesa para justificar planteamientos del enfoque sociocultural.

5. Conclusiones

Con base en la relación entre la información recolectada en la encuesta tipo Likert y las situaciones abiertas se pudieron identificar los siguientes elementos:

- De acuerdo a los antecedentes y el marco teórico consultado se considera que las categorías planteadas en el análisis realmente recogen los fundamentos del enfoque sociocultural en educación matemática, por lo cual consideramos que el instrumento es una herramienta útil en la identificación de concepciones afines con el mismo, pues éste implicó esta muestra las categorías conceptuales del enfoque sociocultural además de presentar un contraste de información entre la encuesta tipo Likert y situaciones abiertas.
- Los estudiantes de la LEBEM presentaron tanto en la encuesta tipo Likert como en las situaciones abiertas concepciones afines en cada una de las cinco categorías de teóricas del enfoque sociocultural, aunque al proponer y argumentar soluciones a situaciones específicas recurren a planteamientos ajenos al enfoque.
- Consideramos que la estructura curricular de LEBEM (ejes de formación) y en general la formación de profesores de matemáticas brindada por el proyecto curricular, aportó y permitió que sus estudiantes reflejen concepciones favorables hacia el enfoque sociocultural en educación matemática, pues la gran mayoría de sus estudiantes hacían referencia a situaciones, temáticas y áreas de formación del proyecto curricular para justificar sus respuestas en las situaciones abiertas. De igual forma se considera que es necesario que los aportes del enfoque a la formación de docentes en LEBEM sea más evidente en la estructura con el fin de dotar de herramientas y argumentos teóricos y metodológicos a los estudiantes.
- Con respecto a la metodología se considera que la escala Likert complementada con situaciones abiertas puede ser un instrumento que aporta elementos significativos para la caracterización de las diversas concepciones de un grupo de estudiantes respecto al enfoque sociocultural; sin embargo es necesaria la implementación de otro tipo de instrumentos pueda realmente identificar y describir las actitudes del grupo de estudiantes con respecto al enfoque, pues éstas creencias sólo pueden formar parte del discurso del estudiante para profesor y no las podría utilizarlas en su práctica pedagógica en el aula de matemáticas.
- Consideramos que toda investigación debe establecer una metodología de validación de los instrumentos empleados, para ello acudimos a la socialización a diferentes pares académicos de las contextualizaciones geográficas y culturales, la estructura, las situaciones y las categorías presentadas en los instrumentos.

- El análisis de información recolectada en función de las categorías evidenció la necesidad de realizar un estudio que ahonde sobre las concepciones y las actitudes de profesores en formación con respecto a cómo estas se llevan o no al aula de clase; además de establecer como las interacciones sociales en el aula y las matemáticas en contextos extraescolares inciden en el aula de clase, pues en estas subcategorías se presentaron una mayor diversidad de opiniones presentadas en las situaciones abiertas.

Anexo 1- Instrumento aplicado a los estudiantes de LEBEM

El siguiente cuestionario un instrumento de análisis sobre características de profesores en formación, favor contestar las siguientes preguntas. La información aquí recolectada no será usada en ningún medio diferente del académico.

Nombre: _____ **Edad:** _____ **Email:** _____
Universidad: _____ **Semestre:** _____ **Proyecto Curricular:** _____

Para cada afirmación, marque con una x si usted está: Totalmente de acuerdo (TA); De acuerdo (A); En desacuerdo (D); Totalmente en desacuerdo (TD).

		T A	A	D	T D
1	Las matemáticas con una ciencia exacta, son las mismas en todo el mundo y preestablecidas				
2	Los objetos artesanales (cestos, vasijas, mantas, mochilas, sombreros) de departamentos colombianos como Boyacá, Córdoba, Amazonas y Guajira, presentan figuras como cuadrados, círculos, triángulos, y en estos se encuentran nociones de geometría.				
3	Para la elaboración de cestos, sombreros, mochilas y mantas en telares se necesitan nociones de geometría.				
4	Son adecuados los patrones de medida como el pie y el palmo que muchos albañiles y carpinteros utilizan en su trabajo.				
5	No es necesario que una persona sepa leer ni escribir, para que pueda realizar cálculos mentales como sumas y restas.				
6	Los incas en Sudamérica, los mayas en Centroamérica, los yoruba en África y los árabes en Irak crearon cada uno sus propios sistemas de numeración. De esta misma manera cualquier grupo cultural en el mundo puede desarrollar su propio sistema de numeración.				
7	Las matemáticas, el lenguaje, la música forman parte de la cultura.				
8	Las matemáticas son creadas por el hombre y éstas responden a las necesidades particulares de una sociedad a lo largo de su historia.				

9	Las tribus indígenas, los campesinos, artesanos y analfabetas carecen de nociones matemáticas formales.				
10	Fuera de la escuela no se aprenden matemáticas.				
11	Hay comunidades indígenas en la Amazonía brasilera que tienen palabras en su lengua local para contar solo hasta tres, después dicen muchos. Esto se debe a falta de educación escolar.				
12	Existen comunidades que relacionan el número cinco con la mano, entonces para decir diez, dicen dos manos. Esta es una forma muy precaria de simbolizar los números.				
13	Muchos estudiantes indígenas e inmigrantes tienen mal rendimiento en matemáticas porque tienen problemas para entender el español.				
14	Dominar e interpretar información estadística puede fomentar actitudes reflexivas en los estudiantes.				
15	Si mis compañeros de clase de matemáticas me dicen que soy bueno en esta materia, esto influye en mi rendimiento académico.				
16	El género influye en la resolución de situaciones en matemáticas.				
17	Las creencias y sentimientos sobre las matemáticas afectan el aprendizaje de éstas.				
18	Cuando hay una buena metodología por parte del profesor, se garantiza el aprendizaje de los estudiantes				
19	Las matemáticas y las ciencias sociales no se relacionan.				
20	Las matemáticas son una herramienta eficaz para analizar problemáticas sociales actuales.				
21	Los conocimientos escolares son más refinados y universales que los conocimientos populares o extraescolares.				
22	No es necesario conocer el contexto social de los estudiantes para enseñar matemáticas, las matemáticas siempre serán iguales en cualquier contexto.				

Situaciones abiertas

Situación A: Eres el profesor de matemáticas y te han contratado para elaborar el diseño curricular del área de matemáticas para un resguardo indígena en el departamento del Amazonas, ¿Qué elementos tendrías en cuenta para elaborar dicho diseño?, ¿por qué?

Situación B: Eres el profesor de un grupo de estudiantes que son hijos de obreros, costureras, artesanos y comerciantes ¿crees que los conocimientos de sus padres

puedan ayudar a sus hijos para aprender las matemáticas?, en caso de ser afirmativa tu respuesta ¿cómo crees que los conocimientos de los padres podrían ayudar para la enseñanza de las matemáticas?

Situación C: Trabajas para en una fundación de rehabilitación de niños habitantes de la calle y niños trabajadores, teniendo en cuenta que éstas personas son analfabetas ¿crees que los niños podrían resolver problemas aritméticos?, en caso de ser afirmativa tu respuesta ¿las experiencias vividas por los niños podrían ser usados en la resolución de problemas matemáticos en la escuela?, ¿cómo utilizarías las experiencias vividas por los niños para enseñar las matemáticas?

Anexo 2 –Instrumento usado por Blanco-Álvarez (2012)

1	Las mujeres africanas que tejen figuras como cuadrados, círculos, triángulos, etc. en los cestos o en la ropa tienen nociones de geometría.	TA	A	D	TD
2	Son adecuados los patrones de medida como el pie y el palmo que muchos albañiles y carpinteros utilizan en su trabajo	TA	A	D	TD
3	No es necesario que una persona sepa leer ni escribir, para que pueda realizar cálculos mentales como sumas y restas.	TA	A	D	TD
4	Los incas en Sudamérica, los mayas en Centroamérica, los yoruba en África y los árabes en Irak crearon cada uno sus propios sistemas de numeración. De esta misma manera cualquier grupo cultural en el mundo puede desarrollar su propio sistema de numeración.	TA	A	D	TD
5	Las matemáticas, el lenguaje, la música, etc., forman parte de la cultura.	TA	A	D	TD
6	Las matemáticas son creadas por el hombre y responde a las necesidades particulares de una sociedad a lo largo de su historia.	TA	A	D	TD
7	Las tribus africanas carecen de nociones matemáticas.	TA	A	D	TD
8	Fuera de la escuela no se aprenden matemáticas	TA	A	D	TD
9	Hay comunidades indígenas en la Amazonía brasilera que tienen palabras en su lengua local para contar solo hasta tres, después dicen muchos. Esto se debe a falta de educación escolar.	TA	A	D	TD
10	Existen comunidades que relacionan el número cinco con la mano, entonces para decir diez, dicen dos manos. Esta es una forma muy precaria de simbolizar los números.	TA	A	D	TD
11	Muchos estudiantes pakistaníes, turcos, o marroquíes tienen mal rendimiento en matemáticas porque tienen problemas para entender el catalán.	TA	A	D	TD
12	Para formar estudiantes críticos es importante que los alumnos dominen la estadística	TA	A	D	TD
13	Si mis compañeros de clase de matemáticas me dicen que soy bueno en esta materia, esto influye en mi rendimiento académico.	TA	A	D	TD
14	No importa ser niña o niño para ser bueno en matemáticas.	TA	A	D	TD
15	Las creencias y sentimientos hacia las matemáticas afectan su aprendizaje.	TA	A	D	TD
16	El aprendizaje de las matemáticas se debe sólo a una buena metodología utilizada por el profesor.	TA	A	D	TD
17	Las matemáticas y las ciencias sociales no se relacionan.	TA	A	D	TD
18	Las matemáticas son una herramienta útil para entender los problemas sociales actuales.	TA	A	D	TD

Bibliografía

- Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática*. Barcelona: Paidós.
- Bishop, A. (2005). *Aproximación sociocultural a la educación matemática*. Santiago de Cali: Universidad del valle.
- Blanco-Alvarez, H. (2012). Estudio de las actitudes hacia una postura sociocultural y política de la educación matemática en maestros en formación inicial. *REDIMAT - Journal of Research in Mathematics Education*, 1 (1), 57-78.

- Cubero, R. (2005). Elementos básicos para un constructivismo social. *Avances en psicología Latinoamericana*, 23, 43-61.
- Ernest, P. (2005) *The impact of beliefs on the teaching of mathematics*. Recuperado de: <http://www.people.ex.ac.uk/PErnest/>
- Flores, P. (1998). *Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. Investigación durante las prácticas de enseñanza*. Universidad de Granada: Comares.
- Gil, F., & Rico, L. (2003). Creencias y concepciones de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. evolución durante las prácticas de enseñanza. *Revista enseñanza de las ciencias*, 21(1), 27-47.
- Gascon, J. (2001). Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. *Revista latinoamericana de investigación educativa*, 6 (2), 129-160.
- Monguilod, C., & Martínez, L. (2004). Naturaleza y organización de las actitudes. En T. Ibañez (Ed), *Introducción a la psicología social*, 183-256. Barcelona, España: UOC.
- LEBEM (1999) *Documentos de acreditación previa*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Llinares, S. (2007). *Formación de profesores de matemáticas. Desarrollando entornos de aprendizaje para relacionar la formación inicial y el desarrollo profesional*. Conferencia invitada en la XIII Jornadas de Aprendizaje y Enseñanza de las Matemáticas – JAEM. Granada, Julio.
- Planas, N., & Iranzo, N. (2009). Consideraciones metodológicas para la interpretación. *Revista latinoamericana de investigación educativa*, 12 (2), 179-213.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Zapata, M.; Blanco, L., & Contreras, L. (2008). Los estudiantes para profesores y sus concepciones sobre las matemáticas y su enseñanza-aprendizaje. *REIFOP*, 12 (4), 109-122.

Fuentes Leal Christian Camilo: **Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia. Coordinador por Colombia de la Red Latinoamericana de Etnomatemática, Licenciado en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, Magíster en Educación en la línea de Educación Matemática ccfuentesl@udistrital.edu.co**

Martínez Hernández Julián David: **Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia, Estudiante de Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas jdmartinezh@unal.edu.co**