

BLANCO Y MARMOLEJO. 2016. Formación de educadores matemáticos en la Universidad de Nariño: Etnomatemática y Cognición. Revista Sigma, 12 (1). Pág. 17-27.
<http://coes.udenar.edu.co/revistasigma/articulosXII/2.pdf>

REVISTA SIGMA

Departamento de Matemáticas y Estadística

Universidad de Nariño

Volumen XII N° 1 (2016), páginas 17–27

Formación de educadores matemáticos en la universidad de Nariño: Etnomatemática y Cognición

Hilbert Blanco Álvarez¹
Gustavo A. Marmolejo Avenia²

Abstract.

This article presents a characterization of the fundamentals of both lines Ethnomathematics and Cognition and its contribution to the training of graduates in mathematics at the University of Nariño. In addition, it exposes contributions in research, social projection and publications in each of these lines.

Keywords. Training Education, Ethnomathematics, Cognition.

Resumen.

Se presenta una caracterización de los fundamentos de las líneas de Etnomatemática y Cognición y su aporte a la formación de Licenciados en Matemáticas en la Universidad de Nariño. Así mismo, se exponen los aportes en investigación, proyección social y publicaciones en cada una de estas líneas.

Palabras Clave. Formación Docente, Etnomatemática, Cognición.

1. Introducción

La formación de profesores de matemáticas en Colombia data de los años 60 cuando se constituyeron las primeras facultades de educación, fue en esta época que la Universidad de Nariño mediante el Acuerdo No. 31 del 27 de noviembre de 1964 aprobó el primer currículo académico de la Licenciatura en Matemáticas y Física. A partir de 1991 el programa de Licenciatura pasa a ser administrado por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y a partir de 1999 con la promulgación del Decreto 272 por parte del Gobierno Nacional, se transforma la concepción de la Licenciatura en Matemáticas para que se oriente bajo los

¹Corresponding author: Profesor del Departamento de Matemáticas y Estadística. Universidad de Nariño. Director de la Red Latinoamericana de Etnomatemática. C. U. Torobajo, Clle 18 - Cra 50, PBX 27311449, Pasto, Colombia.e-mail: hilbla@yahoo.com.

² Corresponding author: Profesor del Departamento de Matemáticas y Estadística. Universidad de Nariño. C. U. Torobajo, Clle 18 - Cra 50, PBX 27311449, Pasto, Colombia.e-mail: usalgamav@gmail.com.

principios fundamentales de la Educación Matemática y con la expectativa de tener mayor influencia en la región y el país.

Empieza entonces una transformación del Programa prestando atención tanto a las matemáticas como a la didáctica de éstas, entendida la última como un campo de investigación científica, interdisciplinario, con teorías propias e interesada en estudiar los procesos de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas en contextos escolares y extraescolares, en ambientes sociales, económicos, políticos y multiculturales. Dicho campo de investigación se reconoce como tal hace más de cuatro décadas y se legitima en una gran cantidad de investigaciones, publicaciones, programas de posgrado y una comunidad académica amplia en todo el mundo que la práctica.

Entre una alta variedad de disciplinas que promueven la reflexión y caracterización de los fenómenos que subyacen al estudio de las matemáticas, la formación e intereses de las líneas de investigación que hacen parte del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Nariño ha llevado a que el interés recaiga de forma exclusiva en el rol que desempeñan la Etnomatemática, la Cognición, la Historia y epistemología y las Tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación de las matemáticas escolares. Para ello el Departamento de Matemáticas y Estadística de la Universidad de Nariño cuenta con el Área de Educación Matemática, conformada por doctores y/o máster en Educación Matemática y/o Historia de las matemáticas, los cuales son profesores tiempo completo, y varios profesores hora cátedra con especialización y/o máster en Educación Matemática.

El propósito principal de este artículo es caracterizar cómo estas líneas tienden a ser contempladas en el proceso de formación de los Licenciados en Matemáticas. En este sentido, son cuestiones a contemplar las siguientes:

1. ¿Cuáles son los referentes teóricos que las sustentan el estudio de las disciplinas previamente reseñadas en los cursos que se contemplan en la Licenciatura en Matemáticas de la universidad de Nariño?
2. ¿Cuál es el aporte que cada una de las disciplinas da al futuro licenciado en matemáticas?
3. ¿En los procesos de formación, investigación y extensión sobre cuáles aspectos recae la atención al interior de cada disciplina?
4. ¿Cuáles son las perspectivas a futuro de cada una de estas disciplinas?
5. ¿Metodológicamente cómo son abordados los cursos donde se promueve la reflexión en torno a cada disciplina?
6. ¿Qué tipo de dificultades se encuentran en el desarrollo de los cursos que tratan cada disciplina?

En este artículo la atención recae de forma exclusiva en dos de las disciplinas que constituyen la formación de los licenciados en matemáticas de la universidad de Nariño: 1) Etnomatemática y 2) Cognición. En lo que sigue pormenorizamos respuestas a las cuestiones planteadas desde cada una de estas.

2. Perspectiva sociocultural de la educación matemática

La perspectiva sociocultural de la educación matemática ha tomado fuerza durante los últimos 40 años, la cual tiene en cuenta, en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, los factores sociales, culturales y políticos en contextos escolares y extraescolares en diversos ambientes económicos, sociales y multiculturales.

Bajo esta perspectiva se pueden distinguir, al menos, seis enfoques teóricos: la Etnomatemática [9], la Enculturación Matemática [2]; la Educación Matemática Crítica [29]; la Socioepistemología [6]; la Teoría Antropológica de lo Didáctico [7]; y la Objetividad Cultural [26]. En particular, en el área, nos centramos en estudiar la Etnomatemática, la Enculturación matemática y la Educación Matemática crítica, puesto que consideramos que estas tres se complementan mutuamente en los aspectos sociales, culturales y políticos.

2.1. ¿Cuál es el aporte de esta perspectiva a la formación inicial de maestros de matemáticas?

Desde esta perspectiva se hace especial énfasis en que los futuros maestros de matemáticas tengan un concepto amplio de las matemáticas en tanto actividad humana de razonamiento basada en la experiencia, así como que tengan en cuenta en su ejercicio docente la influencia de los factores socioculturales en la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo de las matemáticas. Además que tomen en cuenta las prácticas culturales en el aula de clase y que sean conscientes y respetuosos de la diversidad cultural del país. Creemos que estos elementos enriquecerán su formación para comprender de una mejor manera que en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas, además de los factores de tipo cognitivo, psicológico, tecnológico y metodológico, también influyen aspectos sociales y culturales, y tenerlos en cuenta les serán de utilidad para enfrentarse a: contextos de multiculturalidad, conflictos sociales, relaciones de poder, inclusión social, matemáticas extraescolares, racionalidades o lógicas diferentes a la occidental.

2.2. ¿Qué se ha hecho al interior del programa de Licenciatura en matemáticas?

En la Universidad de Nariño todas las acciones académicas están regidas por tres grandes pilares: Docencia, Investigación y Proyección social. En este sentido en **Docencia**, al interior del programa se ofertan dos asignaturas llamadas *Educación Matemática y Cultura I* y *Educación Matemática y Cultura II*. La primera se ofrece en 9º semestre y la segunda en 10º semestre. Ambas con una intensidad horaria de 4 horas semanales. Así mismo dos asignaturas electivas.

En **Investigación**, se han realizado tres trabajos de grado: *Factores sociales que influyen en la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas*, 2007; *La competencia democrática en el aula de matemáticas*, 2008; y *Género y Educación Matemática* (investigación financiada por la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrados de la Universidad de Nariño), 2009.

En **Proyección social**, se han realizado diferentes coloquios y congresos nacionales donde se reflexiona con los maestros sobre esta perspectiva, programas de formación de maestros en ejercicio. Además publicamos la Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática, que es la única revista especializada en el área en Latinoamérica. Por último, mantenemos una amplia comunicación con maestros e investigadores de todo el mundo por medio de la Red Latinoamericana de Etnomatemática,

que en la actualidad cuenta con más de 1100 miembros y será la organizadora de la 6^a *International Conference on Ethnomathematics* en 2018.

También se han realizado varias publicaciones, entre las más actuales y relevantes se encuentran: Una mirada a la Etnomatemática y la Educación Matemática en Colombia: caminos recorridos [5], ¿Hay matemáticas fuera de la escuela?: reflexiones de maestros de matemáticas en ejercicio [25], Estudio de las actitudes hacia una postura sociocultural y política de la Educación Matemática en maestros en formación inicial [4], La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela [3]. Todas estas acciones se resumen en el cuadro 1.

Eje misional	Actividades realizadas
<i>Docencia</i>	-Asignaturas Educación Matemática y Cultura I y II -Asignaturas electivas
<i>Investigación</i>	-Tres trabajos de grado
<i>Proyección social</i>	-Coloquios Regionales de Educación Matemática -10 ^o Encuentro Colombiano de Matemática Educativa -Programas de Formación de Maestros en Ejercicio -Revista Latinoamericana de Etnomatemática: Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática -Red Latinoamericana de Etnomatemática -Publicaciones de artículos en revistas nacionales

Cuadro 1: Actividades realizadas en el marco de los tres ejes misionales de la Universidad

2.3. Perspectivas de futuro

En un futuro, a mediano plazo, esperamos desarrollar más investigación pertinente, junto a nuestros estudiantes, en aras de aportar soluciones al problema de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en el Departamento de Nariño, atendiendo en particular a la amplia multiculturalidad con la que contamos. A largo plazo, esperamos ser actores primarios en los cambios curriculares en las instituciones educativas y en los programas etnoeducativos de las comunidades indígenas y afrodescendientes de la región.

2.4. Metodología de trabajo y procesos de evaluación

Las asignaturas se desarrollan bajo la modalidad de seminario-taller, donde se proponen diferentes lecturas a los estudiantes para luego en una mesa redonda discutirlos. Dicho trabajo de lecturas se completa con talleres, exposiciones, controles de lectura y análisis de documentales. Dos actividades adicionales son llevadas a cabo, la primera es invitar (presencialmente o por videoconferencia) a profesores que trabajan en el tema y la segunda tiene que ver con visitas al Colegio Indígena Bilingüe Artesanal Kamnsá en el municipio de Sibundoy del departamento de Putumayo. Finalmente, de manera paralela, los estudiantes desarrollan una pequeña investigación sobre matemáticas extraescolares en su entorno.

El proceso de evaluación se lleva a cabo teniendo en cuenta la participación de los estudiantes en clase, la calidad las exposiciones y de los controles de lectura. Se valora también el desarrollo de talleres grupales y finalmente la entrega de los resultados de la investigación paralela desarrollada.

2.5. Dificultades y consideraciones

Las dificultades que hemos encontrado a la hora de integrar el enfoque sociocultural y político de la educación matemática a la formación inicial de maestros han sido de distinta naturaleza. Una de ellas es de tipo epistemológica, puesto que en esta línea se hace mucho énfasis en dar el estatus de matemático a otras lógicas de razonamiento, a otros pensamientos matemáticos, lo que genera tensiones con sus concepciones sobre las matemáticas. Una segunda dificultad es de tipo lingüística, al tener que enfrentarse a textos académicos en inglés y portugués, que son los idiomas que dominan la literatura en esta línea; y una tercera dificultad está relacionada con la metodología de la investigación, pues los estudiantes deben familiarizarse con técnicas de investigación etnográficas y hacer uso de instrumentos de recolección de datos y análisis cualitativo.

A lo largo de los cursos que componen esta línea se dan elementos y espacios para superar las dificultades antes señaladas, y estamos seguros que esta formación fortalecerá el perfil profesional de nuestros egresados dándoles herramientas para desempeñarse en contextos educativos multiculturales como los existentes en el departamento de Nariño y en otras regiones del país.

3. Núcleo Cognición y educación matemática

La cognición permite caracterizar “el funcionamiento del conocimiento bajo el ángulo de los mecanismos y procesos que lo permiten en tanto que actividad de un ser individual” [11, p. 353]. No es de extrañar por qué en la mayoría de los programas de formación de futuros educadores matemáticos la sinergia cognición-educación matemática tiende a ser un objeto de reflexión. El programa de formación de educadores matemáticos de la Universidad de Nariño no es la excepción así son dos los cursos en los que se promueve dicha reflexión: Cognición y educación matemática I y II (semestres II y III). En ellos como propósito principal se considera promover la comprensión de los fenómenos cognitivos asociados al estudio de las matemáticas a través de un enfoque comparativo que permite establecer diferencias, similitudes, limitantes y posibilidades entre dos formas distintas de asumir la cognición. Una, que contempla que los procesos mentales, que suceden en el cerebro de las personas pueden ser asumidos como los únicos descriptores del comportamiento matemático [11]. La otra, que considera que “los sujetos dialogan entre sí, consensuan y regulan los modos expresión y actuación ante una cierta clase de problemas...o que en estos sistemas de prácticas compartidas emergen objetos institucionales, los cuales a su vez condicionan los modos de pensar y actuar de los miembros de tales instituciones” [14, p. 219].

3.1. Marco interpretativo

Son dos las componentes teóricas que en la Licenciatura en matemáticas de la universidad de Nariño promueven el estudio de la sinergia cognición/estudio de las matemáticas:

Son dos las componentes teóricas que en la Licenciatura en matemáticas de la universidad de Nariño promueven el estudio de la sinergia cognición/estudio de las matemáticas:

Relación noesis/semiosis: asume que la constitución y transformación de las representaciones semióticas³ determina la adquisición de las actividades fundamentales [11], por

³“Las representaciones semióticas son a la vez representaciones conscientes y externas . . . permiten una mirada del objeto a través de la percepción de estímulos (puntos, trazos, caracteres, sonidos...) que tienen el valor de significantes ” [11, p. 34]. Las figuras geométricas, los gráficos cartesianos, los esquemas, la escritura aritmética y algebraica, las tablas son algunas de las representaciones semióticas de mayor uso en

ejemplo, la conceptualización, el razonamiento, la resolución de problemas, la comprensión y producción textual. Desde este punto de vista se asume que los conceptos matemáticos no son accesibles de forma directa, al contrario existe una variedad de representaciones semióticas para un mismo concepto donde cada una aporta una parte del contenido del concepto representado.

Entre la variedad de actividades cognitivas y sistemas de representación que subyacen al estudio de las matemáticas se privilegia, en el primer caso, la visualización y el razonamiento, y, en el segundo, las figuras geométricas (2D y 3D), los gráficos cartesianos, la escritura algebraica y la lengua natural. En torno a las actividades cognitivas, se asume que la visualización tiene matices y características diferentes según el tipo de representación contemplado [10] y que su función es apoyar y guiar la comprensión y resolución de tareas matemáticas. En cuanto al razonamiento se considerara la distinción entre dos clases de razonamiento de naturaleza diferente [12, 11]: el razonamiento deductivo y el argumentativo.

Semióticamente se enfatiza que las representaciones son quienes promueven la comunicación, transformación y objetivación del conocimiento matemático. En los cursos de cognición se asigna especial interés a las transformaciones semióticas: tratamiento y conversión. La primera, se realiza al interior de un registro de representación [11]. Tanto la representación de partida como de llegada hacen parte del mismo registro, es el caso de la reducción de una expresión algebraica mediante la aplicación de una factorización. La segunda moviliza al menos dos registros distintos [11]. En este caso, la representación de inicio pertenece a un registro mientras que la de llegada lo es a otro, por ejemplo, pasar de la representación algebraica de una función a la gráfica cartesiana que también la representa.

La conversión se impone sobre el tratamiento como el tipo de transformación que más complejidad suscita en el estudio de las matemáticas [11]. Los tipos de conversión que se contemplan en los cursos de cognición y educación matemática son lengua natural-escritura algebraica, gráficos cartesianos-escritura algebraica, figuras-fórmulas, lengua natural-figuras; mientras que a nivel de tratamientos se privilegian el de las figuras bidimensionales y los sólidos.

Metacognición: Flavell (citado en [13]) considera la regulación y el control de las acciones cognitivas como los elementos claves en el estudio de la meta-cognición. Particularmente, la autorregulación tiene en cuenta cómo los alumnos dirigen sus comportamientos proactivamente o seleccionan estrategias para alcanzar sus metas; considera también todo conjunto de retroalimentaciones afectivas, cognitivas, motivacionales y conductuales empleadas [8]. La regulación incluye al menos tres subcomponentes: la planificación, monitoreo y evaluación (Schraw, Crippen, y Hartley, 2006). Siendo la planificación quien implica el establecimiento de metas, asignación de recursos, la elección de estrategias adecuadas, y administración del tiempo; mientras que el monitoreo incluye habilidades de auto-detección necesarias para controlar el aprendizaje. La evaluación, por su parte, involucra a la valoración de los productos, la revisión de los procesos de aprendizaje, y la re-evaluación de nuestras metas. “Por lo general, la planificación se lleva a cabo antes del aprendizaje, el monitoreo durante el aprendizaje y la evaluación inmediatamente después del aprendizaje” [23, pág. 196].

El control de acciones cognitivas contempla tanto la planificación de comportamientos y selección de acciones como la evaluación de las decisiones realizadas y los resultados de los planes ejecutados [1]. En los cursos de cognición de la Licenciatura en Matemáticas de la universidad de Nariño se asume la existencia de *estructuras de control* a través de las cuales

la enseñanza y el aprendizaje de la geometría.

las acciones cognitivas son influenciadas y/o dirigidas. Una estructura de control es todo conjunto de elementos y estrategias que en el desarrollo y comprensión de una actividad matemática “permite expresar los medios necesarios para realizar selecciones, tomar decisiones y promover juicios [y que hace posible] decidir si una acción es relevante o no, o si un problema está resuelto” [1, p. 192]. Independientemente de la acción cognitiva, una estructura de control está conformada por uno o varios elementos y/o estrategias que direccionan o enfatizan el control ejercido. A cada uno de estos elementos y/o estrategias se les designa como elementos de control.

La atención de los cursos de la Licenciatura en Matemáticas suele recaer en las estrategias de regulación que se promueven para favorecer no solo el desarrollo de la metacognición sino también el estudio de las matemáticas. Consideramos dos de las cinco dimensiones que según [30] permiten evaluar las estrategias de regulación: 1) autoregulación de los procesos, resultados y contenidos y 2) regulación externa de los procesos y resultados, siendo la segunda donde las estructuras de control desempeñan un papel determinante. En cuanto a los procesos y actividades cognitivas en los que se estudian las estrategias de regulación no solo se considera la resolución de problemas, igualmente la regulación articulada al desarrollo de la visualización, el razonamiento y la zona de desarrollo próximo son cuestiones de interés.

De forma esquemática y sintética se esquematiza las especificaciones conceptuales que caracterizan el enfoque cognitivo que se privilegia en la licenciatura de matemáticas de la universidad de Nariño. Figura 1.



Figura 1: Especificaciones conceptuales que caracterizan el enfoque cognitivo

3.2. Metodología de trabajo y procesos de evaluación:

Los cursos de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Nariño donde se reflexiona sobre cuestiones de naturaleza cognitiva contemplan una única metodología de desarrollo:

seminario-taller. La cual caracteriza por los siguientes aspectos:

1. Lectura individual de los documentos asignados (artículos de investigación).
2. Diseño individual de macro-estructuras y tablas-resumen que de forma sintética evidencien los aspectos básicos y prioritarios tratados en los documentos asignados.
3. Discusión y consenso (en pequeños grupos: tríos) sobre las cuestiones resaltadas en las tablas-resumen y en las macro-estructuras previamente diseñadas.
4. Re-diseño de nuevas tablas resumen y macro-estructuras (una por trío) en las cuales se sintetizan los consensos realizados entre los integrantes de cada grupo de trabajo. Puesta en común de las tablas-resumen y macro-estructuras diseñadas al interior de cada grupo de trabajo.
5. Aplicación de los referentes teóricos tratados en el curso (en forma de metodología de análisis) a las apuestas de enseñanza que se privilegian en manuales escolares y en el aula así como el análisis de los ítems de algunas pruebas externas e internas. Y, presentación grupal de las conclusiones y dificultades encontradas en el proceso de aplicación de los referentes teóricos tanto a las apuestas de enseñanza analizadas como del diseño de los ítems de evaluación contemplados.
6. Diseño, aplicación y evaluación de secuencias de enseñanza que promuevan las reflexiones contempladas en cada uno de los cursos.

3.3. Investigación y proyección social

El rol que desempeña la cognición, la semiosis y la meta cognición en las matemáticas no ha sido objeto de reflexión solo en los cursos de cognición de la Licenciatura de Matemáticas también se considera en procesos de investigación y proyección social, su divulgación es contemplada en congresos, revistas y libros especializados.

Con respecto a la componente investigativa se enfatiza en dos frentes de trabajo:

1. *Análisis de contenido de libros de texto y pruebas externas*: la atención recae en 1) la forma como los libros y las pruebas (externas e internas) incluyen la visualización 2D y 3D al suscitar el desarrollo de los pensamientos métrico y espacial, y 2) cómo los educadores (y los estudiantes) al utilizar los libros de texto y las pruebas contemplan aspectos visuales a través del estudio de las magnitudes y sus medidas, es el caso del área [22] y su relación con el perímetro [20, 21, 19]. También se caracteriza cómo la conversión de representaciones semióticas es asumida en estos materiales didácticos, es el caso de las conversiones escritura algebraico-gráfica cartesiana y la lengua natural-escritura algebraica [16]. Así mismo se ha diseñado un instrumento de análisis que permite caracterizar los ítems de evaluación que se promueven en las pruebas Saber, en particular los que evalúan pensamiento y sistemas métricos [18].
2. *Evaluación de conocimiento didáctico-matemático*: Son tres las facetas de evaluación contempladas [15]: cognitiva (caracterización de configuraciones cognitivas), instruccional (conocimiento del contenido en relación a la enseñanza) y ecológica (conocimiento del currículo y conexiones intra e interdisciplinarias). Se valora el conocimiento didáctico-matemático tanto en educadores matemáticos (en ejercicio y en formación) como en autores de textos escolares y pruebas (externas e internas). El interés recae en el diseño de secuencias de enseñanza (y/o su aplicación) y de preguntas tipo Pruebas Saber donde el desarrollo de los pensamientos espacial y métrico, [24], son los aspectos a motivar. Para tal fin se ha diseñado un instrumento metodológico que permite extraer los conocimientos implicados [27]

En cuanto a la proyección social la atención se han realizado tres proyectos de cualificación docente en los que participaron educadores de los municipios de Samaniego, Pasto, Charco, Tumaco, Saquianga, entre otros. En dichos programas de cualificación la atención se ha centrado en el diseño y análisis de contenido de ítems de las Pruebas Saber (grados 5, 9 y 11), el diseño, implementación, evaluación y rediseño de secuencias de enseñanza, el diseño de planes de área de matemáticas, en el estudio de los lineamientos curriculares y en la articulación entre meta-cognición y etnomatemática. También, se ha promovido la discusión y divulgación de prácticas innovadoras a través de conferencias en el marco del Conversatorio de educación matemática.

3.4. Dificultades y consideraciones:

Todo proceso de movilización de conocimiento con fines educativos promueve la aparición de dificultades, las temáticas abordadas en este núcleo de trabajo no son la excepción. Más aún cuando la organización y expansiones discursivas privilegiadas en los documentos utilizados son de naturaleza distinta a las tratadas en la escuela o en los documentos que cotidianamente encontramos en el medio que nos rodea (novelas, revistas, magazines, etc.). Si bien la comprensión textual de textos científicos es una fuente de dificultades para nuestros estudiantes no es la única. Un porcentaje significativo de los documentos considerados son escritos en lengua extranjera (inglés, francés y portugués) y los procesos de evaluación asumidos en el núcleo promueven la producción textual (ensayos, artículos, macro-estructuras, tablas-resume). Ambas cuestiones aumentan el grado de complejidad que subyace al estudio de las problemáticas contempladas.

El desarrollo de habilidades de comprensión y producción textual en los futuros licenciados en matemáticas (en castellano o en idioma extranjero) son todo un reto para el estudio de referentes teóricos y la comprensión de las dificultades y posibilidades que evidencian el rol de la cognición en el estudio de las matemáticas. Ha sido necesario emprender, paralelo al desarrollo de las cuestiones cognitivas contempladas, el diseño e implementación de mecanismos que promuevan el desarrollo de habilidades de comprensión y producción textual. Lo que suscita, no en pocas ocasiones, sacrificar temáticas y reflexiones que según el programa estipulado deben ser abordadas, las cuales son determinantes para una comprensión amplia de la sinergia cognición/estudio de las matemáticas. Sin embargo, a largo plazo, en particular en los cursos donde las habilidades mencionadas han de considerarse, los avances de los estudiantes son significativos. Por tal motivo, no dudamos en instante alguno en asumir el costo de promoción de tales habilidades, más aún cuando la comprensión y producción textual son esenciales en los procesos de divulgación de experiencias innovadoras y de prácticas investigativas.

4. Conclusiones

Hemos señalado los fundamentos teóricos y metodológicos de las líneas de etnomatemática y cognición que hacen parte del Proyecto Pedagógico del Programa. Al interior del área de Educación Matemática estamos convencidos que estas dos líneas aportan elementos valiosos a la formación de los futuros maestros de matemáticas y continuaremos trabajando cada vez más en la construcción de puentes entre la investigación, el conocimiento profesional y el desarrollo profesional de los maestros en la búsqueda del mejoramiento de la calidad de la educación matemática de la región.

Un hecho reciente que señala que vamos en la dirección correcta y que nos hace sentir orgullosos del programa es que el Consejo Nacional de Acreditación CNA le otorgó la acreditación de alta calidad al programa de Licenciatura en Matemáticas, lo que sin duda nos da

un fuerte impulso y nos abre las puertas a nuevas posibilidades de alianzas de cooperación académica con otras universidades nacionales e internacionales.

Referencias

- [1] Balacheff, N. y Gaudin, N. (2010). Modeling Students' Conceptions: The Case of Function. *Issues in Mathematics Education*, 16, 183-211. [22](#), [23](#)
- [2] Bishop, A. (1999). *Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural*. (G. Sanchez Barberán, Trad.) Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica. [19](#)
- [3] Blanco, H. (2011). La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. *Revista Educación y Pedagogía*, (23) 59, 59-66. [20](#)
- [4] Blanco, 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. [20](#)
- [5] Blanco, H.; Higuera Ramírez, C.; Oliveras, M. L. (2014). Una mirada a la Etnomatemática y la Educación Matemática en Colombia: caminos recorridos. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, (7)2, 245-269. [20](#)
- [6] Cantoral, R., Farfan, R-M., Lezama, J. & Martínez-Sierra, G. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, 9(4), 83-102. [19](#)
- [7] Chevallard, Y. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la Teoría Antropológica de lo Didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2), 221-266. [19](#)
- [8] Cleary, T.J. y Zimmerman, B.J. (2004). Self-regulation empowerment program: a school-based program to enhance self-regulated and self-motivated cycles of student learning. *Psychology in the Schools*, 41(5), 537-550. [22](#)
- [9] D' Ambrosio, U. (2012). The program ethnomathematics: theoretical basis and the dynamics of cultural encounters. *Revue Cosmopolis*, (3-4), 13-41. [19](#)
- [10] Duval, R. (2003). Voir en mathématiques. En E. Filloy (Ed.), *Matemática educativa. Aspectos de la investigación actual* (pp. 41-76). México: Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN. [22](#)
- [11] Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizaje intelectuales*. Traducción realizada por Myriam Vega Restrepo, (1ª ed.). Cali. Colombia: Artes Gráficas Univalle. [21](#), [22](#)
- [12] Duval, R. (1998). Geometry from a cognitive point of view. En C. Mammana y V. Villani (Eds.), *Perspectives on the Teaching of Geometry for the 21st Century*. (pp. 37-51). Dordrecht. Netherlands: Kluwer Academic Publishers. [22](#)
- [13] Garofalo, J. y Lester, F. K. (1985). Metacognition, cognitive monitoring, and mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16(3), 163-176. [22](#)
- [14] Godino, J., Font, V., Contrera, A. y Wilhelmi, M. (2006). Una visión didáctica francesa desde el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*. 9(1), 117-150. [21](#)
- [15] Godino, J. (2009). Categorías de análisis de los conocimientos del profesor de matemáticas. *Unión. Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 20, 13-31. [24](#)
- [16] Erazo, G., Muñoz, J., y Marmolejo, G.A. *Transformaciones semióticas en la resolución de ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita en los textos escolares*. No publicado. [24](#)

- [17] Marmolejo, G.A. y González, M.T. *Control Visual en la construcción del área de superficies planas en los textos escolares. Una metodología de análisis*. No publicado.
- [18] Marmolejo, G.A. *Metodología de análisis para el estudio y el diseño de items de evaluación pruebas saber*. No publicado. [24](#)
- [19] Marmolejo, G.A. (2014). *Desarrollo de la visualización a través del área de superficies planas. Análisis de libros de texto colombianos y españoles*. Tesis doctoral no publicada, Universidad de Salamanca, Salamanca. España [24](#)
- [20] Marmolejo, G.A. y González, M.T. (2013a). Función de la visualización en la construcción del área de figuras bidimensionales. Una metodología de análisis y su aplicación a un libro de texto. *Revista Integración*, 31(1), pp. 87-106. [24](#)
- [21] Marmolejo, G.A. y González, M.T. (2013b). Visualización en el área de regiones poligonales. Una metodología de análisis de textos escolares. *Revista Educación Matemática*, 25(3), 61-102 [24](#)
- [22] Marmolejo, G. y Vega, M. (2012). La visualización en las figuras geométricas. Importancia y complejidad de su aprendizaje. *Educación Matemática*, 24(3), 9-34 [24](#)
- [23] Mevarech, Z., Terkieltaub, S., Vinberger, T., y Nevet, V. (2010). The effects of meta-cognitive instruction on third and sixth graders solving word problems. *Education Mathematic*, 42, 195-203 [22](#)
- [24] Ministerio de Educación Nacional. (1998) Lineamientos curriculares. *Serie Lineamientos curriculares*. Bogotá. Cooperativa Editorial Magisterio. [24](#)
- [25] Oliveras, M. L., Blanco-Álvarez, H., & Palhares, P. (2013). ¿Hay matemáticas fuera de la escuela?: reflexiones de maestros de matemáticas en ejercicio. *Revista Científica*, 384-387. [20](#)
- [26] Radford, L. (2006). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. *Revista Latinoamericana de Matemática Educativa*, 9(4), 103-129. [19](#)
- [27] Sánchez, N., Londoño, S, y Marmolejo. *La visualización en la relación perímetro-área. Evaluación de conocimiento didáctico-matemático de los profesores*. No publicado [24](#)
- [28] Schraw, G., Crippen, K. y Hartley, K. (2006). promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Reserach in Science education*, 36, 111-139
- [29] Valero, P. (2004). Socio-political perspectives on mathematics education. En P. Valero, & R. Zevenbergen (Edits.), *Researching the Socio-Political Dimensions of Mathematics Education: Issues of Power in Theory and Methodology*, (págs. 5-23). Kluwer Academic Publishers. [19](#)
- [30] Vermunt, J. (1998) The regulation of constructive learning processes. *British Journal of Educational Psychology*, 68, 149-171. [23](#)

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA
UNIVERSIDAD DE NARIÑO
e-mail: hilbla@yahoo.com
e-mail: usalgamav@gmail.com