Londoño, I & Guacaneme, E (2025) Etnomatemática y diálogo/confrontación de saberes en la formación de profesores de matemáticas Revista Latinoamericana de Etnomatematicas,18(1), 59 - 82 DOI: https://doi.org/10.22267/relatem.25181.111

Etnomatemática y diálogo/confrontación de saberes en la formación de profesores de matemáticas

Ethnomathematics and dialogue/confrontation of knowledge in the training of mathematics teachers

Ivonne Amparo Londoño Agudelo[1]
Edgar Alberto Guacaneme Suárez[2]

Resumen

En el marco de los procesos de evaluación del programa Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de los Llanos se reconoció la necesidad de ajustar su currículo para responder efectivamente a las particularidades del territorio; en esta dirección se incorporaron los cursos «Educación en la Diversidad» y «Etnomatemática». Este último se desarrolló a través de un ciclo de conferencias que estaban antecedidas de la ejecución de una serie de actividades de estudio; lo anterior se acompañó del análisis de tareas escolares específicas que incorporaban resultados investigativos de la Etnomatemática. Los futuros profesores que se vincularon en el curso modificaron su visión de las matemáticas y de los conocimientos matemáticos; asimismo, reconocieron la importancia de involucrar esos conocimientos en su práctica pedagógica y de anticipar los posibles retos que conlleva integrar estos conocimientos al aula de matemáticas.
En el marco del Doctorado Interinstitucional en Educación se ha reflexionado sobre la implementación del curso citado y se han identificado tres aspectos que requieren atención, a saber: (i) la coexistencia en las aulas de matemáticas de discursos de culturas matemáticas surgidas de diversas fuentes, (ii) la emergencia de exigencia de disposiciones en el profesor de matemáticas, y (iii) la transformación de los programas de formación de profesores de matemáticas para promover que sus egresados puedan asumir profesionalmente la interculturalidad como condición para el aprendizaje de las matemáticas. La formación en y para el diálogo/confrontación de saberes se muestra entonces como una opción que atiende a estos tres aspectos.

***Palabras clave**:* formación de profesores de matemáticas, etnomatemática, naturaleza de las matemáticas, discursos matemáticos, diálogo/confrontación de saberes.

Abstract

Within the framework of the evaluation processes of Licenciatura en Matemáticas program of the Universidad de los Llanos, the need to adjust its curriculum to respond effectively to the particularities of the territory was recognized; in this direction, the courses "Educación en la Diversidad" and "Etnomatemática" were incorporated. The latter was developed through a series of conferences that were preceded by the execution of a series of study activities; this was accompanied by the analysis of specific school tasks that incorporated research results of Ethnomathematics.

[1] Magister en Docencia de la Matemática, Estudiante del Doctorado en Educación, énfasis Educación Matemática. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. ialondonoa@upn.edu.co / Universidad de los Llanos. Villavicencio, Colombia. Ivonne.londono@unillanos.edu.co
[2] Doctor en Educación, énfasis en Educación Matemática. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia. guacaneme@pedagogica.edu.co

The future teachers who joined the course modified their vision of mathematics and mathematical knowledge; they also recognized the importance of involving this knowledge in their pedagogical practice and of anticipating the possible challenges involved in integrating this knowledge into the mathematics classroom.
Within the framework of the Doctorado Interinstitucional en Educación, the implementation of the aforementioned course has been reflected on and three aspects that require attention have been identified, namely: (i) the coexistence in mathematics classrooms of discursive mathematical cultures arising from various sources, (ii) the emergence of the requirement of provisions in mathematics teachers, and (iii) the transformation of mathematics teacher training programs to promote that their graduates can professionally assume interculturality as a condition for learning mathematics. Training in and for the dialogue/confrontation of knowledge is thus shown to be an option that addresses these three aspects.

Keywords: mathematics teacher training, ethnomathematics, nature of mathematics, mathematical discourses, dialogue/confrontation of knowledge.

1 INTRODUCCIÓN

En este escrito, inicialmente se presenta información sobre el contexto de surgimiento de la necesidad de incorporar cambios en un programa colombiano de formación profesional inicial de profesores de matemáticas. Luego, se exponen aspectos de la experiencia vivida al incorporar el curso «Etnomatemática» en la Licenciatura en Matemáticas [en adelante LM] de la Universidad de los Llanos (Villavicencio, Colombia); se enfatiza en que el curso permitió a los estudiantes ampliar su visión sobre la naturaleza de las matemáticas y reconocerlas como un constructo moldeado por condiciones contextuales. Esta experiencia de innovación curricular para la formación de profesores de matemáticas sirve de detonante para reflexionar sobre la coexistencia de múltiples discursos matemáticos en el aula –que incorporan el conocimiento y prácticas matemáticas profesionales, el conocimiento matemático escolar, y las prácticas matemáticas de las comunidades y grupos sociales– y sobre los desafíos que esto presenta para los profesores. Ello conlleva a evidenciar la necesidad de incorporar, desde y en los programas de formación de profesores de matemáticas, elementos conceptuales, metodológicos y prácticos que se presumen necesarios para que los futuros profesores puedan asumir profesionalmente tal coexistencia. El diálogo/confrontación de saberes configura una de las posibilidades de las que dispondrían los profesores para favorecer la interculturalidad en el aula de matemáticas.

Bajo esta óptica, el presente escrito pretende aportar tanto a la discusión sobre la naturaleza de las matemáticas en las comunidades escolares, como a la investigación sobre la formación de profesores de matemáticas que responda a las necesidades de las sociedades del siglo XXI que asumen la interculturalidad como condición de base para la educación de sus ciudadanos.

2 EVALUACIÓN DE –Y CAMBIOS EN– LA LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS

La LM tiene sus antecedentes en la «Licenciatura en Matemáticas y Física», programa aprobado mediante el Acuerdo 016 de febrero de 1975 emitido por el ICFES que se ofertó desde la Universidad de los Llanos para responder a una porción de la demanda de la educación superior de la Orinoquia colombiana. El principal propósito de ese programa fue la profesionalización de profesores en ejercicio que les permitiera asumir con idoneidad la enseñanza de las Matemáticas y la Física en el bachillerato. En el cuerpo de formadores de profesores de Matemáticas y Física hubo una importante participación de matemáticos y físicos egresados de programas colombianos de Matemáticas y Física, quienes desde entonces signaron un papel fundamental al discurso matemático y físico formal o teórico, expresado en asignaturas semejantes a las que habían cursado en su formación profesional. En tal programa, las asignaturas de humanidades (*v.g.*, pedagogía, psicología, sociología, didáctica) tenían un papel bastante marginal y la práctica docente consistía en una experiencia intensiva de enseñanza de las matemáticas en una institución educativa de bachillerato.

Desde ese entonces, el currículo del programa de formación ha estado condicionado a las decisiones institucionales y nacionales. Una de las decisiones nacionales significativas se expresó en el Decreto 272 de 1998. Obedeciendo a lo allí planteado, se ajustó el currículo del programa de formación; uno de los principales cambios consistió en la incorporación de los núcleos de formación que se establecían en tal decreto y, de manera más general, la inserción del discurso procedente del campo de investigación conocido como «Educación Matemática».

El año 2016 fue un año particularmente complejo para el plan de estudios de la LM, pues en este confluyeron de manera atropellada diferentes circunstancias. Una de ellas fue el desarrollo de procesos de autoevaluación, ligados a la renovación del registro calificado de la Licenciatura en Matemáticas y Física. En el marco de estos, a mediados de 2016 se desarrollaron visitas de pares académicos y en diciembre del mismo año se obtuvo la renovación del registro calificado.

Otra de las circunstancias fue la promulgación de la Resolución 02041 de 2016; esta, entre otras, conminó el cambio de denominación de «Licenciatura en Matemáticas y Física» a «Licenciatura en Matemáticas», lo cual conllevó a una disminución significativa de la línea de formación en Física en el plan de estudios y a reubicaciones o reasignaciones de funciones de algunos de los profesores especialistas en Física. Lo dispuesto en la misma resolución implicó modificaciones en

la propuesta curricular de la línea de práctica pedagógica, aumentando los créditos académicos asignados para esta.

Una circunstancia más en 2016 fue el desarrollo del proceso de acreditación de alta calidad al que el programa se vio obligado a aplicar, por cuanto se suponía que sin haber obtenido tal reconocimiento el programa no se podría ofertar. En este contexto se creó un documento de la *nueva* LM, el cual contó con el apoyo y asesoría externa de la profesora Martha Inés Bonilla Estévez; su plan de estudios obtuvo aprobación universitaria a través del Acuerdo 005 del Consejo Académico del 28 de abril de 2016. Posteriormente, en octubre de 2016, se llevó a cabo la visita de pares evaluadoras externas; allí, las doctoras Diana Victoria Jaramillo Quiceno y Lina María Gallego Berrío reconocieron la necesidad del programa para la región, pero cuestionaron profundamente el vínculo y pertinencia de la propuesta formativa con las condiciones y necesidades de la región de impacto. En su informe señalaron que:

> La Universidad, reconociendo que en la región oriental del país hay alto porcentaje de comunidades indígenas. En este sentido, el Programa debería contemplar dentro de su plan de estudios espacios exclusivos para el análisis de los procesos de enseñanza y aprendizaje específicos de las matemáticas y en la física en contextos escolares y extraescolares en grupos multiculturales. Sin embargo, insistimos en que atender a la interculturalidad propia de una región debe transgredir el asunto de unas u otras asignaturas. Para esa transgresión se requiere de unas concepciones de "Formación", de "Currículo", de "Educación Matemática", de "Educación en Física", y, de "Conocimiento Matemático y Físico" propias, derivadas de dimensiones epistemológicas, gnoseológicas, ontológicas y metodológicas propias. Dimensiones que deben atender a las características sociales, históricas y culturales de la región. Sentimos que el programa todavía tiene una "deuda importante" en este tipo de discusiones (Jaramillo Quiceno y Gallego Berrío, 2017, p. 40).

Ellas hicieron un reconocimiento a las condiciones de diversidad étnica y cultural de los habitantes del territorio, cuestionaron la manera en que la formación disciplinar matemática hacía caso omiso de las condiciones socioculturales de la región, e invitaron a generar acciones para atender tal asunto e incorporar las tendencias nacionales e internacionales en la formación de profesores de matemáticas. Luego de ello, mediante la Resolución 10709 del 25 de mayo de 2017, se acreditó de alta calidad a la LM; este programa se comenzó a ofrecer en el segundo semestre de 2017.

Como una de las consecuencias de lo acaecido en 2016, en el nuevo plan de estudios de la LM aparece la *Línea de práctica pedagógica* (compuesta por once espacios académicos) y la *Línea de Didáctica* (configurada por seis espacios académicos). En la Tabla 1 se presentan los nombres de los espacios académicos de cada línea; allí se han resaltado dos cursos que pretenden atender específicamente la recomendación de la cita incluida antes.

Tabla 1
Cursos de las líneas Práctica pedagógica y Didáctica

Línea de práctica pedagógica	Línea de Didáctica
1. Corrientes pedagógicas contemporáneas - Práctica de observación I 2. Tendencias Educativas en Matemáticas - Práctica de observación II 3. **Etnomatemáticas** - Práctica de observación III 4. **Educación en la diversidad** - Práctica de observación IV 5. Práctica I: Enseñanza de la aritmética 6. Práctica II: Enseñanza de la geometría 7. Práctica III: Enseñanza del álgebra 8. Práctica IV: Enseñanza de la probabilidad y la estadística 9. Práctica V: Enseñanza del cálculo y la trigonometría 10. Práctica pedagógica investigativa 11. Práctica Profesional Docente	1. Didáctica de la aritmética 2. Didáctica de la geometría 3. Didáctica del álgebra 4. Didáctica de la probabilidad y la estadística 5. Didáctica del cálculo 6. Didáctica de la trigonometría

Nota. Elaboración propia

3 EL CURSO «ETNOMATEMÁTICA» EN LA LM

El curso «Etnomatemática» se implementó por primera vez en la LM en 2020 en plena pandemia lo que obligó a adaptar su desarrollo a un formato virtual. Para atender las condiciones que imponía el trabajo a través de plataformas de comunicación, el curso se estructuró en torno a un ciclo de conferencias lideradas por expertos nacionales y extranjeros, complementado con actividades de preparación para las conferencias y el análisis de tareas escolares que incorporaban resultados de investigaciones previas en Etnomatemática. En cuanto innovación curricular, el curso se acompañó de un proceso de indagación de las percepciones de los estudiantes, futuros profesores de matemáticas. La estructura y las percepciones configuran el presente apartado.

3.1 Estructura de las actividades del curso

3.1.1 Ciclo de conferencias

A través del ciclo de conferencias, apoyado por el doctor Hilbert Blanco Álvarez como líder de la *Red Internacional de Etnomatemáticas*, se procuró promover el reconocimiento de las matemáticas extraescolares y de los conocimientos previos de los estudiantes, como componentes valiosos que sería deseable que se integraran al aula de matemáticas. Entre los conferencistas invitados se encontraban líderes indígenas del Departamento del Cauca (Jasmín Ximena López Yule y Jesús Enrique Piñacué) y connotados expertos en Etnomatemática (Armando Aroca Araujo, Hilbert Blanco Álvarez, Edwin Yesid Molano Franco, Milton Rosa, Daniel Clark Orey, Juan

Gabriel Rodríguez, Ana Patricia Vásquez, Carolina Tamayo Osorio, Colectivo *Ne Ta Tonobibaria* de la Licenciatura en Pedagogía de la Madre Tierra, Ieda Giongo y Aldo Iván Parra Sánchez).

En el marco de la planeación del ciclo se vio conveniente que las conferencias se abrieran a un público más amplio y su realización se divulgó por el canal de YouTube de la Universidad de los Llanos (https://www.youtube.com/channel/UCmhXbLrVeyotUiBsaPBcxcA/videos) y por la *Red Internacional de Etnomatemáticas* (https://www.etnomatematica.org/home/). Así, el ciclo de conferencias tuvo un impacto notable, logrando la participación de 485 personas de diversos países (como Brasil, México, Argentina, Panamá, Chile, Costa Rica, Perú, Ecuador y Colombia). Este nivel de participación hizo evidente el interés de la comunidad académica nacional e internacional por la Etnomatemática.

Varias de las temáticas expuestas en el ciclo de conferencias evidenciaron la relevancia de considerar este enfoque en la formación de profesores de matemáticas, para con ello procurar el desarrollo de competencias profesionales docentes que permitan o favorezcan la integración de diferentes discursos matemáticos en el currículo de matemáticas. Por otra parte, la inclusión de conferencistas de diferentes contextos contribuyó –según palabras expresadas por los asistentes en el chat de las conferencias– al fortalecimiento de sus procesos formativos. Luego del ciclo de conferencias y basado en los textos de algunas de estas se inició un proceso que llevó a la edición del libro titulado «Reflexiones sobre la educación matemática desde la Etnomatemática» (Londoño-Agudelo y Blanco-Álvarez, 2024).

3.1.2 Actividades de preparación para las conferencias

Como estrategia para el desarrollo del curso se llevó a cabo una actividad de preparación de los estudiantes sobre las temáticas de cada una de las conferencias. En este sentido, se les remitieron documentos seleccionados y sugeridos por los conferencistas (Aroca-Araujo, 2016; Beleño et al., 2018; Blanco-Álvarez, 2008, 2011; Blanco-Álvarez et al, 2017a, 2017b ; Blanco-Álvarez y Parra Sánchez, 2009; Giongo et al., 2018; Jaramillo, 2011; Molano Franco y Blanco-Álvarez, 2022; Panes-Chavarría et al., 2018; Tamayo-Osorio, 2017). Los estudiantes realizaron resúmenes de los documentos y construyeron preguntas, los cuales eran presentados y discutidos en sesiones de seminario, previas a la conferencia, orientadas por la profesora a cargo del curso. Además, los estudiantes, organizados en equipos, debían preparar la presentación protocolaria de los conferencistas de cada sesión, lo que favorecía el conocimiento de aspectos personales y profesionales de los conferencistas y conllevaba un mayor involucramiento participativo de los

estudiantes en el ciclo de conferencias. Todo ello les permitió llegar a las conferencias con una comprensión previa de la temática, una aproximación al conocimiento de los conferencistas y una actitud participativa hacia los temas a tratar.

No menos importantes fueron los sentimientos que afloraron en los estudiantes –e incluso en la profesora a cargo del curso, quien por primera vez asumía el curso y la coordinación de un ciclo de conferencias– al verse involucrados en una actividad que trascendía el espacio institucional de la LM y llegaba a contextos internacionales.

3.1.3 Análisis de tareas escolares diseñadas desde la Etnomatemática

En razón a que el curso se enmarcaba en la línea de práctica pedagógica y que centraba la atención en la práctica de observación, se esperaba realizar la visita a la «Institución Educativa *Triétnica Yaleakeisy*», a la que asisten estudiantes de varias comunidades indígenas y de la ruralidad. Esta previsión encontró en las condiciones de la pandemia, particularmente en el aislamiento social decretado por el gobierno, un obstáculo natural. Para suplir esta falencia se determinó realizar el estudio de documentos que reportaran la puesta en juego en el aula de tareas matemáticas diseñadas teniendo en cuenta resultados investigativos de la Etnomatemática (Blanco-Álvarez et al., 2017a, 2017b; Díaz y Escobar, 2006; Trinick et al., 2015); en este sentido, algunas de tales tareas procuraban incorporar a la escuela actividades matemáticas que se reconocían presentes en las prácticas sociales de un cierto grupo cultural.

Se estimó conveniente adelantar el estudio de los documentos, apoyados en la aplicación de un modelo instrumental pertinente; así, se tomaron como referencia las ideas expuestas en el documento del profesor Hilbert Blanco Álvarez, titulado «Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la Etnomatemática», en ese entonces inédito, pero actualmente publicado (Blanco-Álvarez, 2024). En este texto, Blanco-Álvarez presenta una herramienta que permite identificar el nivel de articulación entre una actividad matemática presente en las prácticas sociales y la matemática escolar. Esta articulación se expresa a través de tres niveles (motivador/exploratorio, político/valoración, amplificador/articulador). En términos generales, una tarea se ubica en el primer nivel si esta procura despertar el interés y fomentar la curiosidad del estudiante a través de ponerlo en contacto con la actividad matemática en su contexto cultural de origen. Si además de ello, se intenta que tal actividad sea valorada o legitimada a través del reconocimiento de esta como expresión de la diversidad de formas de pensamiento matemático, la tarea se ubica en el segundo nivel. Cuando la tarea se propone asumir la actividad matemática

como objeto de estudio al lado o como parte de los conocimientos matemáticos escolares, posibilitando establecer paralelos entre los conocimientos intrínsecos a esta y estos, se le asigna el tercer nivel. Adicionalmente, se debe mencionar que el instrumento está constituido por 27 indicadores, distribuidos en siete dimensiones, a saber: epistemológica, conceptual, histórica, educativa, cognitiva, política y lingüística.

Como resultado del análisis de las tareas escolares diseñadas desde la Etnomatemática se contó con tres trabajos tipo artículo académico (Cadena Moreno et al., 2020; Cepeda Perdomo et al., 2020; Peréz Ocampo et al., 2020) y un video documental del último de los tres informes (titulado «Actividades matemáticas en el trabajo de un vidriero y aluminiero: ideas preliminares»), todos ellos realizados por estudiantes del curso.

Con el análisis de las tareas se promovió una reflexión sobre cómo los resultados del programa Etnomatemática pueden enriquecer la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, sobre todo si se logra conectar los saberes matemáticos escolares con los contextos y prácticas culturales de los aprendices.

3.2 Percepciones de estudiantes sobre Etnomatemática y sobre la naturaleza de las matemáticas

Bajo el supuesto que las concepciones acerca de las matemáticas orientan de manera determinante la actividad docente de diseño de tareas para el aula y el quehacer docente en las clases, la profesora a cargo del curso usualmente propone la explicitación de estas concepciones como un punto de partida y de llegada en sus cursos; el curso «Etnomatemática» no fue la excepción. Sin embargo, en este caso, además de las concepciones acerca de las matemáticas se incluyeron las concepciones acerca de la Etnomatemática. Las diferencias entre las concepciones iniciales y las de final del curso constituyen parte importante de los impactos de este en la formación de los futuros profesores de matemáticas. A través de las declaraciones de los estudiantes se logró evidenciar que hubo un cambio significativo en sus percepciones respecto de la naturaleza de las matemáticas y de la Etnomatemática.

En relación con la naturaleza de las matemáticas algunos declararon:

> Ya no veo la matemática como una sola, [no veo] la matemática occidental como la más eficiente; por el contrario, ahora entiendo que las matemáticas son ricas en conocimiento por sí mismas, por los razonamientos de los estudiantes, por su utilidad, por su funcionalidad, por la pertinencia. […]
>
> [entiendo] que la única forma de ver el mundo no es a partir de las *matemáticas occidentales éticas*; tengo noción sobre los distintos *conocimientos matemáticos émicos* que emergen en cada cultura dependiendo de

> sus necesidades y entorno, […] también puedo dar reconocimiento a las matemáticas inmersas en el aula de clase por parte de los niños […][3]
>
> […] las matemáticas, más que un conjunto de saberes que deben tener los estudiantes para satisfacer un currículo, comprenden un aspecto cultural el cual radica en que cada cultura (no necesariamente indígenas o comunidades afro) tiene un conjunto de técnicas y de conocimientos en los cuales se hacen implícitas unas formas universales del pensamiento matemático que permiten dar solución a problemas, […]

Estas y otras declaraciones reflejan que se produjo una transformación significativa en su percepción de las matemáticas. Este cambio se manifiesta en la transición desde una visión de las matemáticas como una ciencia exacta, acabada y estática, hacia una comprensión más dinámica, que reconoce a las matemáticas como un producto de la construcción social influido por el contexto en que se desarrollan. Adicionalmente, a través de las declaraciones dadas por los estudiantes se infiere que el trabajo desarrollado en el curso les permitió apreciar como matemáticas los saberes y prácticas matemáticas presentes en las comunidades o grupos poblacionales (como las empleadas por carpinteros o artesanos) y valorar los saberes matemáticos que los estudiantes traen desde sus propios contextos.

Ahora bien, con respecto a la Etnomatemática, al iniciar el curso los estudiantes señalaron:

> Es el conjunto de saberes de las diferentes culturas relacionados al pensamiento lógico, […] surge como respuesta a la pérdida de las matemáticas de diferentes comunidades y culturas […].
>
> […] solo se emplea en las comunidades indígenas o en culturas que son muy pequeñas.

Estas visiones fueron ampliadas o sustituidas por otras que se enunciaron al finalizar el curso; las declaraciones siguientes son una evidencia de ello:

> La Etnomatemática […] es el reconocimiento del conjunto de conocimientos, técnicas y saberes propios que tiene cada cultura y que emplea para enseñar, comunicar, aprender y, en general, para desarrollarse adecuadamente según el contexto sociocultural.
>
> Ahora tengo una comprensión más amplia de […] esta nueva rama llamada «Etnomatemática», la cual nos ayuda a ampliar lo que se puede entender por matemática […]. Me llama mucho la atención [la existencia] de ciertos conceptos o conocimientos implícitos en las culturas a los cuales nunca nos referimos como aprendizajes matemáticos, pero bien es cierto que lo son.
>
> [La Etnomatemática] me permite reconocer que las matemáticas no son solo los contenidos que yo propongo en clase y que se encuentran consignados en los libros y [también,] que puedo encontrar y entender la matemática de los demás.

La reflexión sobre las declaraciones de los estudiantes conduce a reconocer el potencial que puede llegar a tener lograr conciencia sobre la existencia de las matemáticas que desentraña la

[3] Los conceptos *conocimientos matemáticos éticos* y *conocimientos matemáticos émicos* aludidos por el estudiante, refieren a la conceptualización de estos realizada por Orey y Rosa (2024).

investigación en Etnomatemática y de las matemáticas escolares, como expresiones adicionales a las matemáticas que ellos han estudiado en la LM y que creían únicas. Este potencial se ve reflejado en la problematización del conocimiento matemático que se debe construir para ejercer la docencia. En efecto, considerar la existencia de múltiples matemáticas amplía el espectro de matemáticas que el profesor debe conocer para desarrollar profesionalmente su labor; además, impone una condición de articulación entre estas distintas expresiones de las matemáticas.

Tal problematización conmina a los programas de formación profesional inicial de profesores de matemáticas a propiciar condiciones para que el futuro profesor acepte que no solo puede/debe aprender las matemáticas que están presentes en las prácticas sociales de las comunidades de sus estudiantes, sino que también debe articularlas a las matemáticas escolares y, de ser posible, a las matemáticas que ha aprendido en su trayectoria de formación profesional.

Este último asunto, es decir la interacción en el aula entre las diferentes expresiones de las matemáticas, hace parte de la previsión que sobre su quehacer docente los estudiantes lograron en el curso. En efecto, algunos de ellos manifestaron:

> [El curso] me ayudó a entender que en la enseñanza de las matemáticas […] se debe brindar un reconocimiento a cada forma de saber y sobre todo enseñar con el debido respeto de sus creencias y tradiciones.
>
> […] también debo dar reconocimiento a las matemáticas inmersas en el aula de clase por parte de los niños y crear situaciones problema en donde tengamos que preguntarnos, indagar y ser reflexivos, teniendo en cuenta el ambiente social y la época en que se esté enseñando.
>
> La Etnomatemática […] me permite cambiar la interpretación de lo que es enseñar y aprender [y reconocer] que no se trata de transmitir información esperando que los alumnos la reproduzcan, sino que [se trata de que] estos conocimientos tengan sentido según el contexto cultural; [ello me] lleva a pensar en la necesidad de realizar un pertinente diseño de actividades que promuevan y potencialicen los saberes culturales.

A través de estos comentarios se reconoce que los futuros profesores de matemáticas incorporan para sí un elemento ético fundamental: el reconocimiento del otro como acicate y guía de la acción docente. Esto se expresa no solo en la consideración ampliamente compartida de que el diseño de actividades debe tener en cuenta los conocimientos previos de los niños y jóvenes, sino que refiere a qué, cómo y para qué tenerlo en cuenta.

En efecto, los niños y jóvenes tienen conocimientos matemáticos no necesariamente provenientes de sus aprendizajes escolares convencionales; tales conocimientos están presentes en las prácticas socioculturales de sus comunidades que hacen parte de los contextos en los que se forman y adquieren su identidad personal y sociocultural. Por tanto, en el diseño de las tareas escolares que pretenden promover el aprendizaje de las matemáticas se deben tener en cuenta tales prácticas

socioculturales y no solo los conocimientos que se reconocen en estas, escindidos de estas. Además, se debe tener en cuenta que no conviene subvalorar tales prácticas y conocimientos al reconocerlos como de menor jerarquía en relación con los conocimientos matemáticos escolares que han sido hegemónicos, toda vez que las prácticas y conocimientos tienen un carácter práctico y real para los niños y jóvenes, aspecto no siempre reconocido como carácter fundamental de las matemáticas escolares. Ubicar las prácticas socioculturales y sus conocimientos matemáticos consustanciales en su justa medida en el ámbito escolar, será uno de los caminos que lleve a considerar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas como una experiencia que va más allá del aula y de los libros de texto, experiencia que no agrede o vulnera la identidad de los sujetos, sino que la enriquece y consolida.

4 REFLEXIONES ULTERIORES

La experiencia vivida en el curso «Etnomatemática» y las reflexiones que sobre esta se han esbozado en el apartado anterior constituyeron un detonante en el proceso de construcción del proyecto de investigación doctoral titulado «Pautas que orienten la configuración de la identidad del profesor de matemáticas para favorecer el diálogo/confrontación de saberes matemáticos en el aula», desarrollado en el marco del Doctorado Interinstitucional en Educación, sede Universidad Pedagógica Nacional (Bogotá, Colombia). En este proceso se decantaron reflexiones sobre tres asuntos puntuales (la coexistencia de culturas matemáticas, la emergencia de una cierta disposición en el profesor de matemáticas, y la necesidad de transformación de los programas de formación) que se determinan e implican mutuamente.

4.1 Coexistencia de diversas culturas matemáticas

Se ha advertido que en las aulas de matemáticas se hacen presentes múltiples discursos y conocimientos matemáticos surgidos de diversas fuentes. Por un lado, está el discurso relativo al conocimiento matemático formal y abstracto, promovido por la comunidad de matemáticos y usualmente aprendido por el profesor de matemáticas en la LM a través de las líneas de formación en las matemáticas disciplinares. Por otra parte, está el discurso relacionado con el conocimiento matemático escolar que, bajo una cierta perspectiva, deviene de procesos de trasposición didáctica y está mediado por las decisiones tomadas por un sector de la comunidad de educadores matemáticos y que se expresa, fundamentalmente, en el currículo propuesto en los planes de estudios del área de matemáticas o en los libros de texto. También hacen presencia los saberes

matemáticos de comunidades específicas (como las indígenas, las rurales o las organizadas en torno a actividades económicas, entre otras) subyacentes en las prácticas sociales de tales comunidades y que hacen parte del saber sociocultural de los estudiantes. Por último, pero no menos importante, se encuentran los saberes del profesor de matemáticas que ha construido para sí a través de su trayectoria personal y sus trayectorias de formación, que incluyen sus experiencias de aprendizaje de las matemáticas en la educación básica y media, así como en su formación profesional.

Aceptar la existencia de tal diversidad de discursos y saberes es contrario a la expresión factual que se reconoce en muchas de las aulas –quizá en la mayoría– en las que solo se hace presente una sola matemática. En estas, usualmente, se privilegia la existencia de una matemática, de un único saber válido, de una única verdad, de una única forma lógica de pensamiento y de una única heurística de construcción y presentación del conocimiento matemático. Se considera que solo se reconoce una matemática por cuanto esta ha sido impuesta hegemónicamente sobre los demás discursos matemáticos, subvalorándolos, desterrándolos de los ámbitos escolares e, incluso, haciéndolos inexistentes. Tal imposición ha sido semejante a los horrorosos procesos de conquista y colonia que vivieron los pueblos de lo que hoy llamamos América, caracterizados por el avasallamiento de las gentes y de sus culturas y la imposición de otras. No en vano, existe hoy –y quizá desde las épocas de la conquista– un importante movimiento de *decolonialidad* que, para el caso que nos ocupa, podría entenderse como *decolonialidad de los saberes matemáticos*.

Uno de los propósitos de esta tendencia coetánea es precisamente el reconocimiento de la existencia de múltiples saberes –adicionales al tradicionalmente hegemónico–, de su lugar en el ámbito escolar –entendiendo que este hace parte de la sociedad y no está escindido de ella–, y de su valor sociocultural y, por tanto, escolar. Una aproximación decolonial de los saberes matemáticos deja(ría) en evidencia que, naturalmente, cada uno de los discursos matemáticos refleja valores, intencionalidades, experiencias, formas de entender el mundo, etc. propios. En suma, cada uno de estos saberes matemáticos se instaura(ría) en una cultura o la determina(ría). Así, la confluencia de discursos matemáticos en el aula podría llegar a entenderse como *una manera* de interculturalidad.

Se dice «una manera» por cuanto para algunos autores la interculturalidad tiene diversas formas de expresión. En efecto, desde la perspectiva de Walsh (2010) la interculturalidad puede tener al menos tres expresiones: la relacional, la funcional y la crítica. La primera de ellas alude al

intercambio igual o desigual entre culturas distintas, sin importar la dominación estructural o inferioridad. La segunda, apela al diálogo, la convivencia y la tolerancia entre culturas, sin importar la asimetría entre estas y adoptando una postura que se alinea con el sistema. La tercera expresión aborda el problema estructural y apunta a otro ordenamiento social de las culturas. Entre tanto, para Sarango (2016) existen también varias maneras de existencia de la interculturalidad, a saber: subordinada, institucionalizada, folclórica y con equidad. La subordinada atiende a la dominación que tradicionalmente se ha vivido y enfatiza en una relación desigual entre culturas. La institucionalizada se establece a través de leyes que pretenden respetar las diferencias, pero cuyo acatamiento fáctico se pone en duda. La folclórica privilegia un uso comercial de rasgos culturales vistos como un bien o servicio. Por su parte, la interculturalidad con equidad se logra cuando se asigna el justo valor a la autodeterminación de cada una unidad en la diversidad, en un territorio nacional.

Estas perspectivas de interculturalidad revelan un variopinto panorama para la toma de decisiones curriculares para las matemáticas en la escuela; este va desde privilegiar uno de tales discursos, incluso poniendo en riesgo la existencia de los otros discursos (apuesta que ha sido la convencional), a la coexistencia de todos estos discursos a través de un intrincado proceso de diálogo/confrontación de saberes.

4.2 La emergencia de una cierta disposición en el profesor de matemáticas

Agenciar en el aula la coexistencia de la variedad de saberes matemáticos con el fin de promover un aprendizaje más justo y equitativo en términos interculturales exige una cierta disposición (en cuanto a conocimientos, prácticas y aspectos subjetivos) del profesor de matemáticas.

Una de tales disposiciones refiere a la amplia concepción de las matemáticas que logren construir los futuros profesores durante su formación básica y profesional. Al respecto se sabe que esta depende de las experiencias y prácticas matemáticas que cada uno tenga. Bajo esta óptica, se puede reconocer que la mayoría de los futuros profesores de matemáticas han tenido dos tipos de experiencias con las matemáticas que conducen a dos maneras diferentes de concebirlas. En su formación escolar, en los niveles de la educación básica y media, han estado enfrentados a unas matemáticas que pueden ser comprendidas bajo lo que Skovsmose (2000) ha llamado el «paradigma del ejercicio». Entre tanto, en su formación profesional en el marco de una licenciatura en matemáticas, usualmente ha tenido contacto con unas matemáticas en las que se privilegia la conceptualización y la deducción lógica, en el marco del estudio de teorías matemáticas. Estas

experiencias y prácticas matemáticas conducen a una ambivalencia que fue bautizada como «el problema de la doble discontinuidad», problema descrito y abordado hace ya un siglo por Felix Klein, quien en uno de sus escritos (1924) señaló:

> En los últimos años, entre los profesores universitarios de matemáticas y ciencias naturales se ha despertado un gran interés en pro de una formación adecuada de los aspirantes a ser profesores. Este fenómeno es de fecha bien reciente. Durante mucho tiempo, antes de su aparición, se cultivaba en la universidad exclusivamente la ciencia superior sin tener en cuenta para nada las necesidades de la escuela y sin preocuparse en lo más mínimo de establecer un enlace con las matemáticas escolares. ¿Cuál fue el resultado de esta práctica? El joven estudiante universitario se vio, al principio, enfrentado a problemas que no aludían, en absoluto, a las cosas de las que hasta entonces se había ocupado en la escuela. Naturalmente, olvidó pronto y por completo todas ellas. Cuando, después de terminar sus estudios, se convirtió en profesor, se vio obligado de repente a enseñar las matemáticas elementales tradicionales a la antigua usanza pedante y, como apenas era capaz sin ayuda de discernir alguna conexión entre esta tarea y sus matemáticas universitarias, pronto se acostumbró a la forma consagrada de enseñar y de sus estudios universitarios solo le quedó un recuerdo, más o menos agradable, que no ejercía ni la más remota influencia en su desempeño docente. (p. 1) [Traducción libre]

En esta declaración se reconoce la incompatibilidad factual, para el profesor de matemáticas, entre estas dos expresiones de las matemáticas. Esta situación se agrava cuando además de estas se incorpora una expresión de las matemáticas que subyace al reconocimiento de prácticas y saberes matemáticos en las prácticas socioculturales, revelados por la investigación en Etnomatemática.

La existencia de al menos estas tres expresiones de las matemáticas fue considerada por Carlos Eduardo Vasco Uribe en uno de sus icónicos artículos de hace tres décadas. Vasco Uribe (1994) reseña que las matemáticas se pueden distinguir como una trenza diacrónica compuestas por tres ramales (a saber: las matemáticas de investigación, las matemáticas escolares y las matemáticas realmente existentes) y precisa que la diferencia entre estas es de orden analítico y teórico. Esta diferencia usualmente se promueve y acentúa *de facto* con los tratamientos y valoración que se impulsan en varios de los programas de formación de profesores de matemáticas al priorizar el saber teórico ligado a las matemáticas de investigación y, en consecuencia, subordinar las otras dos expresiones de las matemáticas aludidas.

Por fortuna, desde hace poco más de dos décadas existen iniciativas en algunos programas que propenden por asignar un lugar destacado a las matemáticas escolares y, de manera más reciente, a las identificadas a través de la investigación en Etnomatemática. Un indicio de lo primero se reconoce a través de la inclusión como objeto de estudio en los programas de formación de profesores de matemáticas, del currículo escolar de matemáticas y de los resultados de investigación en Didáctica de las Matemáticas o Educación Matemática. La incorporación de la Etnomatemática en la formación inicial de profesores de matemáticas es un indicio de lo segundo.

Esta incorporación es tratada, para el caso colombiano, por Aroca-Araujo et al. (2016), quienes señalan obstáculos de orden curricular, de formación de los formadores y de naturaleza administrativa. Tales obstáculos se han podido verificar a través de interacciones con formadores de profesores quienes manifiestan que a través de sus acciones profesionales procuran incorporar, en la puesta en escena los programas de formación, el estudio del conocimiento producido en la investigación en Etnomatemática; no obstante, ellos –e incluso algunos de sus estudiantes, futuros profesores– revelan que tales acciones responden más a iniciativas personales, que a consensos estipulados en los programas de formación. En los programas de formación en los que se han atendido tales obstáculos se procura que los futuros profesores logren aprendizajes del conocimiento matemático, del conocimiento de la matemática escolar y de los saberes matemáticos que se encuentran en las prácticas socioculturales de comunidades específicas. Empero, en algunos de ellos aún no hay un trabajo intencionado que conlleve el desarrollo de unas competencias que favorezcan el quehacer docente relacionado con la articulación de estos discursos en la clase de matemáticas.

Además de la amplia concepción sobre las matemáticas, discutida en los anteriores párrafos, pero quizá como consecuencia de tal ampliación, emerge una segunda disposición necesaria para que el profesor de matemáticas logre gestionar en el aula la diversidad de discursos matemáticos, a saber: un cambio en la concepción de su quehacer docente. Bajo una concepción usual, la actividad fundamental del profesor de matemáticas es enseñar el conocimiento de las matemáticas escolares. En este sentido, se asume que las matemáticas escolares son un discurso que debe ser llevado o trasmitido por el profesor a sus estudiantes para hacerlos parte de –y someterlos a– una cierta cultura matemática. Desde esta óptica, los niños y jóvenes se «civilizan» a través de la adopción de una cultura externa y el profesor funge como agente civilizador.

Una nueva concepción del quehacer docente, que no necesariamente va en contravía de la anterior pero que sí difiere de esta, promueve la consideración del conjunto de saberes matemáticos que hacen parte de la formación matemática con la que los niños y jóvenes llegan a la escuela, como parte esencial de la actividad matemática escolar. A modo de ejemplo, se puede reseñar que en la tesis de Grecia Galvéz Pérez (1985) se encuentra una profunda reflexión crítica en torno al lugar que habría que adjudicar escolarmente y, particularmente, en la enseñanza de la geometría a los conocimientos que, al ingresar a la escuela, los niños poseen sobre el espacio (y de manera concreta sobre el espacio físico) y a las nociones geométricas implicadas en estos conocimientos; para la

autora chilena es fundamental *atender* a tales conocimientos para poder conectarlos paulatinamente con los conocimientos geométricos típicamente escolares y que el tránsito y continuidad entre unos y otros se favorezca. En este punto es necesario enfatizar en el verbo «atender», pues no basta con reconocer los conocimientos previos, sino que hay que incorporarlos en el circuito de aprendizaje para consolidarlos, replantearlos y hacerlos crecer; no se trata solo de reconocerlos como conocimientos precientíficos, sino como fundamento en la construcción intercultural del conocimiento matemático.

El quehacer del profesor se redefine entonces hacia una postura que valora y resignifica tanto el aprendizaje situado como la construcción social del conocimiento matemático. En relación con lo primero, es decir el aprendizaje situado, se revaloriza el lugar del contexto, pues ya no solo es el ambiente o medio (*background*) en el que se da el aprendizaje, sino que ahora condiciona el aprendizaje mismo, en cuanto tal contexto está determinado por el conocimiento matemático que le subyace; así, no es desde y sobre el vacío que se construye el aprendizaje de las matemáticas. Adicionalmente, se cuestiona la idea de aplicación del conocimiento «adquirido», por cuanto lo que puede suceder es que emerja un nuevo conocimiento matemático a partir de la experiencia de interacción entre los saberes presentes en las actividades socioculturales en las que se vinculan cotidianamente los estudiantes y los conocimientos matemáticos escolares; este nuevo conocimiento, natural e idealmente, condiciona las formas de pensar y actuar de los aprendices. Lo anterior, constituye la base para una manera alterna de comprensión del aprendizaje, por cuanto este procedería de la dinámica de diálogo/confrontación de saberes y no de adscripción a un saber o discurso externo.

En relación con lo segundo, es decir la construcción social del conocimiento matemático, se enfatiza que el carácter social no solo alude a la participación de una multiplicidad de personas, sino que bajo esta óptica se pone el acento en la interacción entre discursos matemáticos provenientes de distintas fuentes y agenciados por distintas personas; tal interacción es más equitativa y justa, en la medida en que, desde una cierta postura de la interculturalidad, no pretende imponer un discurso sobre otro.

Desde esta perspectiva, el quehacer del profesor se puede entender como el de mediador entre –al menos– tres culturas matemáticas; se convierte así en alguien quien agencia un diálogo/confrontación de saberes a través de una enseñanza que respeta y fortalece la identidad de los estudiantes (sus conocimientos, prácticas y subjetividades), haciéndolos parte activa y

productiva en el proceso de construcción de su cultura matemática e impulsando una visión de las matemáticas como un saber que también vive en y para sus comunidades.

El rol del profesor en este diálogo/confrontación exige y promueve una actitud proclive a la reflexión propia, que puede permear la de los demás. En efecto, el diálogo/confrontación de saberes conlleva una apertura por parte del profesor a reconocer sus creencias en torno a los saberes matemáticos y su naturaleza y en relación con la significación de la enseñanza de estos, cuestionando, entre otros asuntos, la homogeneización del conocimiento matemático que se promueve en la enseñanza convencional. A partir de tal reflexión, el quehacer del profesor tiene el potencial de llegar a trascender en la institución educativa y en la comunidad que esta atiende; ello, en cuanto puede llegar a permear la consciencia individual y colectiva de la existencia de saberes matemáticos presentes en las actividades socioculturales de las comunidades y la necesidad de establecimiento de diálogo/confrontación entre tales saberes y los tradicionalmente escolares. Así, el profesor adopta un rol transformador que va más allá de la transmisión de conocimiento.

Consecuentemente con la transformación del quehacer del profesor, de la idea de enseñanza y del carácter situado del aprendizaje, planteada en los párrafos anteriores, aparecen implicaciones y disposiciones metodológicas al quehacer del profesor en diferentes ámbitos.

Un primer ámbito de implicaciones refiere a la necesaria transformación de los planes de estudio en la escuela. En efecto, si el profesor quiere incorporar a las actividades matemáticas que desarrollen sus estudiantes los saberes matemáticos presentes en las prácticas socioculturales de las comunidades no científicas, necesariamente debe proponer una modificación a los planes de estudio de la institución educativa, por cuanto estos usualmente no incorporan estos saberes matemáticos. Ello, de seguro, conllevará tanto una ampliación de algunos saberes matemáticos, a la vez que una disminución de otros. En este sentido, el profesor asume un papel de diseñador curricular, el cual, según las disposiciones nacionales educativas colombianas, hace parte legítima del quehacer del profesor, pero esta no siempre se hace efectiva.

Un segundo ámbito alude a la adopción de modelos pedagógicos alternativos y de estrategias de intervención en el aula. En efecto, la inclusión de otros saberes matemáticos conlleva no solo la modificación de las matemáticas a estudiar, sino también a la modificación de los propósitos de la formación matemática y de las estrategias pedagógicas que se empleen escolarmente. Así, por ejemplo, si se quiere introducir al aula el estudio de los saberes matemáticos de los estudiantes (no solo como antecedentes o prerrequisitos), se podría recurrir al aprendizaje basado en proyectos,

por cuanto en este se conectan las matemáticas con situaciones reales de la vida cotidiana o del contexto cultural de los estudiantes, fomentando así el diálogo/confrontación entre las matemáticas y los saberes y prácticas matemáticas del contexto de los estudiantes. Otro ejemplo está implicado en la incorporación de actividades de aula en las que concurren distintas disciplinas o artes, para las cuales se requiere la participación de otros profesionales de la educación y un trabajo colaborativo entre ellos y el profesor de matemáticas; el caso STEAM, actualmente tan difundido, es uno de ellos.

Un tercer ámbito, ligado estrechamente al anterior, refiere a la modificación de las tareas y de la actividad escolar. La modificación de las tareas obedece, inicialmente, al cambio de amplitud de las matemáticas implicadas, por cuanto, como se mencionó antes, se amplían los discursos matemáticos y se disminuyen los objetos matemáticos en el aula. Por su parte, la modificación de la actividad escolar se da por cuanto aparece, necesariamente, el diálogo/confrontación entre dos o más saberes matemáticos; ante la existencia de un solo saber matemático hegemónico la posibilidad de diálogo/confrontación no existe. Por ejemplo, es probable que ante un problema matemático escolar aparezca una forma alternativa de solución, adicional a la típicamente escolar, desde los saberes que se manejan en la comunidad específica.

4.3 La trasformación de los programas de formación de profesores de matemáticas

Los actuales programas de formación de profesores de matemáticas obviamente deben transformarse para dar respuesta efectiva y eficiente a los requerimientos que presenta la práctica profesional docente en las aulas de matemáticas en las que saberes de distintas culturas matemáticas concurren dialógicamente/dialécticamente. Estas transformaciones tienen que alinearse con la demanda de construcción de una identidad profesional sólida que ubique a los profesores de matemáticas como agentes de cambio educativo y social, responsables de promover una educación en matemáticas que respete, celebre y agencie la diversidad y sensibilidad cultural. Tal transformación requiere entonces considerar las tres dimensiones de la identidad del profesor de matemáticas: saber, hacer y ser (Guacaneme-Suárez y Salazar-Amaya, 2024).

En relación con el ***saber*** se exige la consideración de los saberes matemáticos presentes en las diferentes culturas matemáticas referidas; ello conlleva naturalmente abordar una dimensión intercultural de los saberes matemáticos, trasladando así el problema del diálogo/confrontación de saberes matemáticos en la escuela, al terreno de los programas de formación de profesores de matemáticas. Esto demanda un enfoque reflexivo por parte de los formadores de profesores que

permita reconocer, valorar y –sobre todo– articular los discursos matemáticos provenientes de diferentes culturas matemáticas; además, demanda un enfoque propositivo por cuanto enfrenta a los formadores de profesores al rediseño de las propuestas curriculares que reorienten la formación de profesores de matemáticas. La articulación de los saberes matemáticos procedentes de distintas culturas idealmente conmina un diálogo/confrontación de carácter equitativo y respetuoso en el que cada uno pueda existir sin que sea despojado de su esencia y contexto cultural, sin ser subordinado o desnaturalizado y mucho menos inserto en los circuitos de procesos de colonización o aniquilamiento. El diálogo/confrontación de saberes, en este contexto, se convierte entonces en un principio ético para los formadores de profesores.

En cuanto a la dimensión del ***hacer***, los programas de formación deberían propender por resignificar el quehacer docente que conlleve a entender que la enseñanza no se reduce a la «civilización de los estudiantes» a través de un proceso de enculturación en una tradición hegemónica, sino que implica y es implicada por la atención a la diversidad de saberes y culturas, así como por un sentido social en la construcción del conocimiento que va más allá de la existencia de varios sujetos en tal proceso. Adicionalmente, la formación del *hacer* del profesor exige el aprendizaje profesional de competencias para el diseño curricular y para la adopción de modelos pedagógicos y estrategias alternativas para promover la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas bajo nuevas consideraciones sobre la actividad matemática escolar impuestas por la presencia de saberes matemáticos no hegemónicos. Algunas de tales consideraciones aluden a la necesidad de fomentar en los futuros profesores el diseño de ambientes de aprendizaje a través de los cuales los estudiantes se sientan respetados y valorados en cuanto que su saber matemático y el de sus comunidades es atendido; ello incluye el uso de materiales y recursos ligados a las diferentes culturas matemáticas y la adaptación de estrategias a las necesidades y contextos de los estudiantes.

Ahora bien, bajo la consideración que la actividad docente del profesor de matemáticas trasciende el aula escolar e incluye actividades en la institución educativa, en la comunidad educativa y en las comunidades profesionales y académicas de Educación Matemática, se amplían los ámbitos de impacto de la presencia de saberes matemáticos ligados a otras culturas; por ejemplo, las comunidades académicas ligadas a la Etnomatemática y los resultados de sus investigaciones se incorporan a los escenarios de participación del profesor de matemáticas.

Lo anterior genera nuevos retos a los programas de formación de profesores y a quienes lo agencian; ello refiere tanto a la formulación de nuevas propuestas formativas o ajustes de las existentes, como a la gestión formativa en los espacios que atienden lo que se ha dado en llamar el conocimiento pedagógico del contenido matemático y la formación práctica en/para el ejercicio docente. Al respecto de esta última, las prácticas de inmersión en comunidades –a diferencia de las prácticas de visitas esporádicas a las escuelas y aulas– ofrecen una oportunidad para que los futuros profesores vivan profundas experiencias de aprendizaje de conexión efectiva de las matemáticas con/en las realidades culturales locales, permitiéndoles referencias para el diseño de estrategias didácticas interculturales; seguramente, con ello se favorezca que como parte de su formación profesional los futuros profesores trabajen colaborativamente con las comunidades, realicen indagaciones etnográficas sobre las prácticas matemáticas locales y diseñen actividades que procuren incorporar estos saberes en el currículo escolar.

La dimensión del ***ser*** del profesor de matemáticas alude a los ámbitos emocional, actitudinal, axiológico y sociopolítico. Esta dimensión, un tanto desatendida y subvalorada, exige también cambios en los programas de formación por cuanto compromete algunos elementos imprescindibles para promover una enseñanza y aprendizaje de las diferentes culturas matemáticas. Por ejemplo, se requeriría promover una sensibilidad frente a otras formas de existencia de las matemáticas en las que la objetividad y el rigor usualmente signado a las matemáticas hegemónicas no son el único aspecto de juicio y en las que el aspecto pragmático, entre otros, se considere como un valor inherente a la actividad y pensamiento matemático.

Ello es consecuente con la necesidad de desarrollar actitudes y competencias de escucha del otro, y de validación de los saberes de los estudiantes y de sus comunidades, con la intención de construir puentes entre las diferentes culturas matemáticas. Esto favorece en los futuros profesores el desarrollo de una actitud reflexiva, que les brinde la posibilidad de cuestionar las jerarquías epistémicas y las estructuras de poder implícitas en la enseñanza tradicional de las matemáticas; esto incluye reflexionar sobre cómo las matemáticas profesionales han sido históricamente utilizadas como una herramienta de hegemonía cultural, imponiendo estándares que invisibilizan otros modos de conocimiento matemático. Un enfoque reflexivo también implica cuestionar sus propias prácticas y actitudes, reconociendo los sesgos que puedan tener y adoptando una postura abierta al aprendizaje continuo.

También, sería deseable que en los programas de formación de profesores de matemáticas se fomentara en los futuros profesores un compromiso ético con la enseñanza de las matemáticas en sus diversas expresiones y ámbitos. Este aspecto está ligado al desarrollo de un posicionamiento sociopolítico a favor de la diversidad y a una redefinición del sentido y propósito del quehacer docente, en cuanto mediador entre diferentes culturas matemáticas.

5 A MODO DE CIERRE

Si bien en el apartado anterior se han señalado exigencias de transformación que se le hacen a los programas de formación de profesores de matemáticas, apenas se han bosquejado respuestas a cómo llevar a cabo esto. Esta situación permite vislumbrar un problema mayor, que debe ser abordado por la comunidad de formadores de profesores de matemáticas y por investigadores del campo «Formación del profesor de matemáticas», y que alude a la operatividad de las transformaciones en cuestión.

Afortunadamente, se cuentan con experiencias formativas las cuales pueden servir de referencia para generar aprendizajes que se incorporen en la formulación de las propuestas de los programas de formación de profesores de matemáticas. En efecto, una buena fuente de inspiración y referencia son los programas de formación interculturales, como los que forman profesores para la educación intercultural bilingüe o apuestas de mayor alcance como las universidades indígenas que en las últimas décadas han sido promovidas en algunos países. A través de estas estrategias se pueden llegar a reconocer no solo formas de acción sino también principios para la formación. En este sentido, por ejemplo, Krainer et al. (2017) mencionan que la «Universidad Intercultural de las Nacionalidades y Pueblos Indígenas *Amawtay Wasi*» (UINPI-AW) promueve principios de interculturalidad (como la relacionalidad, la complementariedad, lo vivencial simbólico y la reciprocidad) para favorecer la construcción de conocimiento en un marco de respeto mutuo y co-construcción. Estos principios ofrecen una perspectiva integradora deseable en la formación de profesores de matemáticas, resaltando la importancia del conocimiento como construcción colectiva, contextual y culturalmente situada. Así, la relacionalidad invita a concebir las matemáticas como un saber conectado con otros campos y experiencias, promoviendo el diálogo/confrontación interdisciplinario. La dualidad complementaria valora la coexistencia de perspectivas diversas, resaltando que las diferencias enriquecen la enseñanza al permitir enfoques múltiples y adaptados. Desde el enfoque vivencial simbólico se reconoce que las matemáticas trascienden lo abstracto al vincularse con experiencias y símbolos significativos que conectan al

estudiante con su contexto cotidiano. Finalmente, la reciprocidad fomenta un aprendizaje mutuo, en el que profesor y estudiantes construyen conjuntamente el conocimiento, rompiendo la dinámica tradicional unidireccional. En suma, estos principios transformarían la enseñanza matemática en un proceso significativo, reconociendo la diversidad y promoviendo el respeto en la construcción de saberes.

La determinación de los principios que orientaría la transformación y acción de los programas de formación de profesores de matemáticas en los que se favorezca el diálogo/confrontación de saberes matemáticos de distintas culturas es pues un problema actual proclive a ser abordado por la investigación.

6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aroca-Araujo, A. (2016). El Programa Etnomatemática: Avances, Desafíos y su Papel en la Globalización Económica y el Proyecto Neoliberal. Revista Latinoamericana De Etnomatemática, 9(2), 238-277

Aroca-Araujo, A., Blanco-Álvarez, H. y Gil, D. (2016). Etnomatemática y formación inicial de profesores de matemáticas: El caso colombiano. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática. Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática*, *9*(2), 85-102. https://doi.org/10.22267/relatem.1692.4

Beleño, M. M., Aroca-Araujo, A. y Toro, L. Á. (2018). *Etnomatemáticas y educación matemática: Análisis a las artesanías de Usiacurí1 y educación geométrica escolar*. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática. Perspectivas Socioculturales de la Educación Matemática 11*(2), 120-141.

Blanco-Álvarez, H. (2008). Entrevista al profesor Ubiratan D'Ambrosio. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, *1*(1), 21-25.

Blanco-Álvarez, H. (2011). La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. *Revista Educación y Pedagogía*, *23*(59), 59-66.

Blanco-Álvarez, H. (2024). Clasificación de actividades matemáticas diseñadas desde la etnomatemática. En I. A. Londoño-Agudelo y H. Blanco-Álvarez (Eds.), *Reflexiones sobre educación matemática desde la etnomatemática* (pp. 59-70). Editorial Universidad de los Llanos. https://doi.org/10.22579/9786287717022

Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A. y Oliveras, M. L. (2017a). Medidas de capacidad volumétrica no convencionales: a
ias didácticas, N.° Extra, pp. 2071-2077. https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/336784

Blanco-Álvarez, H., Fernández-Oliveras, A. y Oliveras, M. L. (2017b). Evaluación de una clase de matemáticas diseñada desde la etnomatemática. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone y M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso International Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos.* Disponible en https://enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos/blanco.pdf

Blanco-Álvarez, H. y Parra Sánchez, A. I. (2009). Entrevista al profesor Alan Bishop. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, *2*(1), 69-74. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274020348004

Cadena Moreno, J., Sastoque Gutierrez, J., Londoño-Agudelo, I. A. y Blanco-Álvarez, H. (2020). *Sentidos de orientación y marcos de referencia espacial maorí: Aporte etnomatemático a la educación*.

Cepeda Perdomo, S., Villarraga Gallo, K. J., Londoño-Agudelo, I. A. y Blanco-Álvarez, H. (2020). *Evaluación desde una mirada etnomatemática de la unidad didáctica "aproximación al concepto de rotación: Conociendo el calendario maya*.

Consejo Académico Universidad de los Llanos. (2016). *Acuerdo Académico No. 005 del 28 de abril de 2016*.

Díaz, N. D. y Escobar, S. (2006). *Articulación de actividades didácticas con algunos aspectos historicos de la cultura y matematica maya en el desarrollo del pensamiento espacial y sistemas geométricos del grado séptimo*. [Trabajo monográfico]. Universidad de Nariño.

Galvéz Pérez, G. (1985). *El aprendizaje de la orientación en el espacio urbano una proposición para la enseñanza de la geometría en la escuela primaria*. [Tesis doctoral]. Centro de Investigación del IPN.

Giongo, I. M., Bühring, C. S. K., Brandt, M., Rehfeldt, M. J. H. y Quartieri, M. T. (2018). *Três cenas de um processo pedagógico nos anos iniciais: Etnomatemática, escrita e oralidade*. *23*(57), 114-125.

Guacaneme-Suárez, E. A. y Salazar-Amaya, C. (2024). Aspectos esenciales en la constitución de la identidad del profesor de matemáticas como oportunidades y retos para la formación. En: D. L. Parga-Lozano, P. N. Zapata-Castañeda y R. N. Tuay-Sigua (Eds.) *Cátedra Doctoral. Educación en ciencias y matemáticas: contextos, desafíos y oportunidades*. (pp. 395-421). Universidad Pedagógica Nacional. http://hdl.handle.net/20.500.12209/19575

Jaramillo, D. (2011). La educación matemática en una perspectiva sociocultural: Tensiones, utopías, futuros posibles. *Revista Educación y Pedagogía*, *23*(59), 13-36.

Jaramillo Quiceno, D. V. y Gallego Berrío, L. M. (2017). *Informe de evaluación externa CNA, al programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de los Llanos*. Consejo Nacional de Acreditación, Acreditación de programas de pregrado.

Klein, F. (1924). *Elementarmathematik vom höheren Standpunk te aus* (Vol. 1). J. Springer.

Krainer, A., Aguirre, D., Guerra, M. y Meiser, A. (2017). Educación superior intercultural y diálogo de saberes: El caso de la Amawtay Wasi en Ecuador. *Revista de la Educación Superior*, *46*(184), 55-76. https://doi.org/10.1016/j.resu.2017.11.002

Londoño-Agudelo, I. A. y Blanco-Álvarez, H. (Eds.). (2024). *Reflexiones sobre educación matemática desde la etnomatemática*. Editorial Universidad de los Llanos. https://doi.org/10.22579/9786287717022

Micalco Méndez, M. M. y Mercado, M. G. V. (2017). Etnomatemática: Un enfoque para la formación docente. *En R. M. Torres Hernández (Ed.) Memoria electrónica del XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa – COMIE*. https://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2203.pdf

Molano Franco, E. y Blanco-Álvarez, H. (2022). El currículo de matemáticas desde la cultura indígena: Una revisión del estado del arte. *Tendencias*, *23*(1), 423-448. https://doi.org/10.22267/rtend.222301.196

Panes-Chavarría, R., Friz-Carrillo, M., Lazzaro-Salazar, M. y Sanhueza-Henríquez, S. (2018). Matemática, cultura y práctica docente: Un análisis de creencias y elecciones socioculturales. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, *32*(61), 570-592. https://doi.org/10.1590/1980-4415v32n61a13

Peréz Ocampo, E. F., Londoño-Agudelo, I. A. y Blanco-Álvarez, H. (2020). *Actividades matemáticas en el trabajo de un vidriero y aluminiero: Ideas preliminares*.

Rosa, M. y Orey, D. C. (2024). Etnomodelación como una acción pedagógica para la matematización de las prácticas matemáticas. En I. A. Londoño-Agudelo y H. Blanco-Álvarez (Eds.), *Reflexiones sobre educación matemática desde la etnomatemática*. (pp. 29-42) Editorial Universidad de los Llanos. https://doi.org/10.22579/9786287717022

Sarango Macas, L. F. (2016). El estado plurinacional y la sociedad intercultural una visión desde el Ecuador. *Direito & Práxis*, *7*(13), 636-658. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=350944882020

Skovsmose, O. (2000). Cenários para Investigação. *Bolema, 13*(14), 66-91. https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635/7022

Tamayo-Osorio, C. (2017). A colonialidade do saber: Um olhar desde a Educação Matemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemáticas. 10*(3), 39-58.

Trinick, T., Meaney, T. y Fairhall, U. (2015). Reintroducing Māori ethnomathematical activities into the classroom: Traditional Māori spatial orientation concepts. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática, 8*(2), 415-431.

Valencia, P. O. y Carrillo, A. T. (2011). Lola Cendales González, entre trayectos y proyectos en la educación popular. *Revista Colombiana de Educación,* (61), 333-357.

Vasco Uribe, C. E. (1994). La educación matemática: Una disciplina en formación. *Matemáticas. Enseñanza Universitaria*, *3*(2), 59-75.

Walsh, C. (2010). Interculturalidad crítica y educación intercultural. En J. Viaña, L. Tapia y C. Walsh. *Construyendo Interculturalidad Crítica*. (pp. 75-96). Instituto Internacional de Integración del Convenio Andrés Bello.

Nota: Una versión preliminar de este documento se presentó como ponencia breve en el *I Congreso Colombiano de Etnomatemática* y el *I Encuentro de Experiencias Significativas de Matemáticas y Etnomatemática en Educación Infantil y Básica Primaria*, llevado a cabo los días 8 y 9 de octubre de 2024 en la ciudad de Riohacha, La Guajira.