



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3

Facultad de Educación

**TRANSFORMACIÓN DE LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS DE MATEMÁTICAS
DE LOS MAESTROS Y LAS MAESTRAS EN FORMACIÓN INICIAL AL
PARTICIPAR EN AMBIENTES DE APRENDIZAJE**

**JUAN FERNANDO MOLINA-TORO
MÓNICA MARCELA PARRA-ZAPATA
MARÍA CAMILA OCAMPO-ARENAS**

INFORME TÉCNICO DE PROYECTO INNOVACIONES DIDÁCTICAS

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
CENTRO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS Y PEDAGÓGICAS
MEDELLÍN**

2020

Resumen

En este documento presentamos el informe técnico del proyecto de innovaciones didácticas titulado: “Transformación de las prácticas educativas de matemáticas de los maestros y las maestras en formación inicial al participar en ambientes de aprendizaje”, que hizo parte de la *Convocatoria Interna Innovaciones Didácticas IV*, de la Facultad de Educación.

Este proyecto tuvo como objetivo aportar a la consolidación de ambientes de aprendizaje que propician el desarrollo del pensamiento matemático en los niños y las niñas, a partir de la transformación de las prácticas pedagógicas tempranas de los maestros y las maestras en formación de la Licenciatura en Pedagogía Infantil, en el marco del *Seminario Práctica Integrativa V*. Estos ambientes promovieron diálogos que se originan en la reflexión y las vivencias de los maestros y las maestras en formación en torno a sus prácticas educativas, a partir de su experiencia al participar en ambientes de aprendizaje. De acuerdo con Alsina (2019), a través de una reflexión sistemática es posible “impulsar la integración de la persona con sus experiencias personales y como aprendices, con sus conocimientos teóricos y con sus creencias sobre lo que es enseñar y aprender” (p. 63).

El propósito se desarrolló a partir de los planteamientos del *Documento Orientador de las Licenciaturas*¹, en el que se asume la práctica como un espacio de construcción de saber pedagógico a través del diálogo entre teoría y práctica, la reflexión, la investigación y la sistematización de las experiencias vividas en torno a la práctica (Acuerdo 284, septiembre de 2012, Reglamento de Práctica, Cap. IV). La propuesta correspondió también con el programa del *Seminario Práctica Integrativa V* al considerar “el proceso de formación y de desarrollo de actitudes permanentes de curiosidad e inquietud hacia su entorno y cotidianidad, y hacia la construcción del conocimiento a partir de las experiencias educativas y pedagógicas” (Parra-Zapata y Mery, 2018, p. 2).

¹ En Colombia, el término Licenciatura se refiere a un pregrado universitario enfocado a la formación de profesores en alguna área o disciplina.

Para cumplir el objetivo planteado, realizamos un proceso de indagación que buscó profundidad en las interpretaciones e hizo referencia a una determinada comprensión de la realidad, por tratarse de las concepciones y maneras de abordar una cuestión específica, en este caso reflexiones en torno al pensamiento matemático en las infancias. En términos del trabajo de campo, seguimos tres fases que posibilitaron realizar una revisión y ajuste al programa del curso al incorporar reflexiones generadas con el proyecto. La información se recolectó a partir de registro de los encuentros en diarios de campo de los investigadores, en guías de desarrollo de las y los estudiantes de los ambientes de aprendizaje y entrevistas.

Entre los principales hallazgos, resaltamos que los maestros y las maestras en formación reconocen los ambientes de aprendizaje como una estrategia de aula que les permite ver la enseñanza de las matemáticas más allá de procedimientos y ejercicios, para así reconocerla como un área que puede fomentar el pensamiento crítico y reflexivo de las vivencias cotidianas. Estos y otros resultados sugieren reflexiones y aportes en cuanto a la organización del programa del curso y las dinámicas que se pueden utilizar para lograr transformar las emociones de los maestros y las maestras en formación y, por ende, sus prácticas respecto a las matemáticas en el aula.

1. Planteamiento del problema

En la literatura internacional se resalta la necesidad de repensar para transformar las prácticas educativas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de los maestros y las maestras en formación al participar en ambientes de aprendizaje (Alsina, 2019; Larrain y Kaiser, 2019; Sánchez-Barbero, Calatayud, y Chamoso, 2019). Las investigaciones sugieren la importancia de usar y analizar problemas realistas (Sánchez-Barbero et al., 2019), reflexionar acerca de la práctica (Alsina, 2019) y usar los errores como una oportunidad de aprendizaje (Larrain y Kaiser, 2019).

La necesidad de una transformación también se evidencia en la cotidianidad de los cursos de formación de maestros y maestras de matemáticas. En el marco del curso *Seminario de Práctica Integrativa V*, durante los semestres académicos 2015-II, 2016-I, 2016-II, 2017-I, 2017-II, los maestros y las maestras en formación expresaron sentir apatía, temor, inseguridad, entre otras emociones respecto a las matemáticas. Estas emociones se han

derivado de experiencias vividas en la escuela. Aspectos similares han reportado algunas investigaciones en el ámbito de la educación que definen las matemáticas como una materia útil pero compleja, la cual se aprende solo por medio de la ejercitación (Chaves, Castillo y Gamboa, 2008). De esta manera, se hace compleja la intervención, específicamente en la enseñanza de las matemáticas, en el aula de estos maestros y maestras con sus estudiantes, ya que esto influye en la manera en que se desarrollen las temáticas de la asignatura.

Como una manera de gestionar esas emociones para favorecer la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, propusimos al interior del *Seminario de Práctica Integrativa V* de la Licenciatura en Pedagogía Infantil, el cual tiene énfasis en la enseñanza de las matemáticas, un espacio en el que los maestros y las maestras en formación experimentaron clases de matemáticas por medio de ambientes de aprendizaje -que vincularon problemáticas de la vida cotidiana y en relación con otras ciencias-. Allí las matemáticas permitieron la búsqueda de caminos para la solución de dichas problemáticas. Como lo expresan Chaves et al. (2008), en la medida en que se cambie la percepción de los estudiantes respecto a las matemáticas su desempeño va a mejorar. Por lo cual, las experiencias de los maestros y las maestras en formación permitieron que utilizaran lo vivido para motivar a sus estudiantes a que se acercaran a las matemáticas sin predisposición o bien ayudarles a cambiar sus emociones hacia las matemáticas y su aprendizaje.

En esencia, para los maestros y las maestras en formación, tener la posibilidad de integrar ambientes de aprendizaje en calidad de estudiantes, implicó movilizar el pensamiento y lograr acceder a estructuras conceptuales cada vez más complejas, en las cuales se visionaron como *planificadores y hacedores* de ambientes de aprendizaje. Ambientes enriquecedores, que proporcionaron experiencias educativas variadas, abiertas y flexibles, que contribuyeron al desarrollo físico, intelectual, afectivo, social y ético de los niños y las niñas que se encuentran en los primeros años de escolaridad. El ejercicio investigativo dentro y fuera del contexto del aula como alternativa de aprendizaje para todos los involucrados en el proceso y, en especial, como un aporte significativo en la construcción de cada subjetividad del maestro o la maestra en formación.

De acuerdo a lo anterior, este proyecto se convirtió en una oportunidad de interacción con el contexto educativo, en donde los maestros y las maestras en formación fueron

partícipes de diferentes ambientes de aprendizaje que les permitieron experimentar metodologías, poner en acción teorías de la didáctica de las matemáticas, identificar problemas surgidos de la realidad, contrastar teorías, impulsar innovaciones y tener la posibilidad de producir saber pedagógico; para luego producir para sus estudiantes sus propios ambientes de aprendizaje como posibilitadores del desarrollo del pensamiento matemático en las infancias.

A partir de lo dicho líneas arriba, este proyecto se concretó en la pregunta: *¿Cómo favorecer la transformación de las prácticas educativas de los maestros y las maestras en formación cuando participan de ambientes de aprendizaje?* Y en los objetivos: *favorecer la transformación de las prácticas educativas de los maestros y maestras en formación al participar en ambientes de aprendizaje.* Objetivo que se puntualizó en los siguientes objetivos específicos: (i) realizar un reconocimiento del microcurrículo del *Seminario Práctica Integrativa V* entorno al diseño y la participación en ambientes de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento matemático en las infancias, (ii) implementar ambientes de aprendizaje que promuevan el desarrollo del pensamiento matemático en las infancias durante el semestre 2019-2.

2. Referentes conceptuales

En el presente apartado hacemos referencia a dos aspectos fundamentales de la propuesta. Por un lado, nos referimos a los ambientes de aprendizaje como propuesta para el trabajo de las matemáticas relacionándolas con aspectos de la vida cotidiana. Y, por otro lado, hablamos de las emociones y las creencias con relación a las matemáticas que han reportado algunos teóricos y su influencia en la clase de matemáticas.

2.1 Ambientes de aprendizaje

El concepto de ambientes de aprendizaje tiene diversas connotaciones en la literatura, las cuales dependen del área, contexto y metodología en la que se desarrollen. Por ejemplo, Parra-Zapata y Villa-Ochoa (2016), en una metodología presencial, usaron la noción de ambiente de aprendizaje como una configuración de contenidos, actividades y contextos para promover la participación de estudiantes en actividades de modelación matemática. Por su

parte, Rosa y Orey (2019) usaron esta misma noción como un medio para que los estudiantes desarrollen discusiones críticas y reflexivas acerca del papel de las matemáticas en la sociedad.

En este proyecto retomaremos, en un sentido general, la propuesta de García-Chato (2014), quien a partir de lo que otros autores han retomado del concepto, realiza una compilación del mismo y de sus comprensiones, aplicado para el nivel preescolar. En específico, se plantea que, en este nivel de escolaridad, los aspectos que se deben tener en cuenta tienen que ver con cuestiones físicas, sociales, emocionales y cognitivas. Pero sobre todo tienen que ver con los intereses y necesidades de los estudiantes.

En este sentido, los ambientes de aprendizaje van más allá de un listado de temáticas que el docente va a dictar en el aula. Los ambientes de aprendizaje muestran la esencia de la educación y la importancia de cada una de las áreas del conocimiento en el contexto en el que se desenvuelven los estudiantes. De esta manera García-Chato (2014), también plantea que la relación del docente con sus estudiantes y con el conocimiento, propicia un entorno dinámico que promueve ambientes de aprendizaje en los que los estudiantes son los artífices de su aprendizaje.

Frente a los ambientes de aprendizaje en clase de matemáticas, estos se entienden como espacios centrados más en el estudiante que en el profesor, en los que se promueve la participación, la interacción y la reflexión para la construcción del conocimiento matemático (Parra-Zapata, 2015; Parra-Zapata y Villa-Ochoa, 2016). Estos ambientes pueden diseñarse como medio para propiciar el desarrollo de las competencias investigativas y el pensamiento matemático, en tanto que pueden involucrar diferentes competencias al interior de la clase de matemáticas. El trabajo a partir de los ambientes de aprendizaje facilita la articulación de áreas de conocimiento, iniciativas de investigación y de procesos de construcción social del conocimiento. La relevancia de esta estrategia consiste en llevar los conocimientos obtenidos en las diversas áreas de las disciplinas, por parte del estudiante, a un proyecto de investigación articulado a la proyección social.

Al retomar los planteamientos de los párrafos anteriores, en el presente proyecto entendimos los ambientes de aprendizaje en una perspectiva amplia, al tener en cuenta todo lo que el estudiante requiere retomar, reflexionar y comprender en su proceso de aprendizaje.

2.2 Emociones y creencias de los estudiantes respecto a las matemáticas

En cuanto a las creencias y las emociones en clase de matemáticas, investigaciones como la de Chaves et al. (2008) reportan ideas encontradas en la literatura en torno a las concepciones y creencias de los estudiantes respecto a las matemáticas y cómo deberían ser sus clases. Dichas investigaciones retoman algunos estereotipos referentes a lo que opinan los estudiantes, muestran expresiones sesgadas a cuestiones negativas que llevan a pensar en el rechazo a esta área del conocimiento o su estigmatización en cuanto a su complejidad. Los autores reportan en su escrito que las creencias acerca de las matemáticas pueden influir en el desempeño de los estudiantes. Por un lado, porque los condicionan hacia el grado de dificultad al que se encontrarán enfrentados; y, por otro lado, porque esta condición incrementa la probabilidad de fracaso escolar.

A pesar de que la mayoría de los estudios reportados por Chaves et al. (2008) proponen sentimientos negativos hacia las matemáticas, otros de los estudios muestran que también se puede encontrar estudiantes en las escuelas que sientan atracción por las matemáticas y encuentren en ellas un asunto interesante, divertido y que les genera felicidad. En este sentido los autores, apoyados en Pintrich (1994), plantean que estas concepciones dependen en gran medida del contexto en el cual se ha formado el estudiante, incluyendo lo que sus familias y conocidos les expresan de las matemáticas, pero especialmente de la formación que año tras año reciben en la escuela.

Martínez (2005) retoma a Gómez (2000) para afirmar que en ocasiones el fracaso escolar de los estudiantes viene de las emociones en el aprendizaje de las matemáticas y no siempre de aspectos cognitivos. Es decir, cuando un estudiante estudia matemáticas se encuentra con estímulos de tensión relacionados a esta área, que lo hacen reaccionar emocionalmente. El autor asocia dichas reacciones con las creencias de los estudiantes acerca de ellos mismos y de las matemáticas y cómo esto repercute en su formación, de igual manera reconoce que los afectos hacia las matemáticas regulan el gusto por estudiarla y sentirse mejores estudiantes que los demás.

Agudelo (2005) realiza un acercamiento a las concepciones de los maestros y las maestras de matemáticas de su área y la manera cómo la enseñan. La autora muestra cómo la

concepción que los docentes tienen de una temática específica de las matemáticas y su importancia determinan la manera cómo la enseñan a sus estudiantes y, por ende, cómo sus estudiantes la aprenden. Del mismo modo, la autora afirma que las nociones de los maestros y las maestras de la naturaleza de los conceptos determinan sus prácticas en el aula, y de este modo, la manera en la que los estudiantes utilizan lo aprendido en casos específicos de su vida.

De acuerdo con los planteamientos mencionados en los párrafos anteriores, en este proyecto entendimos como emociones y creencias todas aquellas impresiones, expresiones y definiciones que los estudiantes planteen cuando se les pregunte por lo que les genera las matemáticas y por sus experiencias con esta disciplina en sus estudios.

3. Referente metodológico

Este proyecto de innovaciones estudió un fenómeno particular de manera profunda sin depender de variables ni mediciones numéricas, de igual manera nos permitió comprender el porqué de sus afirmaciones y aquellos asuntos que los y las estudiantes manifestaban de sus experiencias con las matemáticas (Baptista, Fernández y Hernández, 2010; Galeano, 2003). En su desarrollo nos centramos en las percepciones, actuaciones y procedimientos de un grupo de maestros y maestras en formación, para reflexionar acerca de sus prácticas en el aula, específicamente en el área de matemáticas y propender a la transformación de las mismas. Además, este enfoque permitió que el papel de nosotros, los investigadores (dos de ellas profesoras del curso), fuera activo en el proceso, donde nuestras percepciones, actuaciones y reflexiones también fueron tomadas en cuenta para alcanzar el objetivo propuesto.

El proyecto lo desarrollamos en el marco del *Seminario Práctica Integrativa V*. En su mayoría, los y las estudiantes que matriculan el seminario están en quinto y sexto semestre de formación de su carrera profesional. El Seminario tiene por objetivo

promover el desarrollo de una cultura investigativa en los maestros en formación, que parta del ejercicio dialéctico entre la teoría y la práctica pedagógica, el diseño y desarrollo de propuestas de ambientes de aprendizaje, que propicien el desarrollo de los

pensamientos matemáticos, en los niños de transición y primeros grados de Educación Básica (Parra-Zapata y Mery, 2018, p. 4).

El desarrollo del proyecto lo llevamos a cabo en tres fases, las cuales materializadas en unas acciones permitieron atender la pregunta y objetivos propuestos aquí.

Fase 1. Comprensión del currículo y diseño de un ambiente de aprendizaje

En esta fase realizamos una revisión del programa del curso, que tomó algunos de los análisis que se han realizado a lo largo de los semestres en que hemos acompañado dicho curso (2015-II, 2016-I, 2016-II, 2017-I, 2017-II). A partir de dicha revisión, ideamos una planificación de un ambiente de aprendizaje. En dicho ambiente propusimos situaciones que permitieron visibilizar las matemáticas a partir de cuestiones vivenciales, las cuales permitieron a los maestros y las maestras en formación transformar sus prácticas educativas. Dicha transformación se dio a partir de la reconfiguración de sus percepciones y sentimientos respecto a las matemáticas.

Fase 2. Implementación, sistematización y validación del ambiente de aprendizaje

En esta fase implementamos el ambiente de aprendizaje diseñado en la fase 1 con los maestros y las maestras en formación. Los profesores del Seminario asumimos el rol de observadores participantes en los encuentros del curso. Eso permitió, por un lado, enfocarse en eventos que sucedan en un periodo y, por otro, identificar aquellas acciones de los participantes en el contexto en que se desenvuelven. En esta fase realizamos, también, observaciones de las clases que dieron los maestros y las maestras en formación para analizar sus prácticas.

Fase 3. Propuesta curricular para la transformación de las prácticas de maestros y maestras

En esta fase pusimos en marcha la propuesta curricular hacia la transformación de las prácticas de los maestros y las maestras en formación. La evolución de la práctica existente hacia una diferente, implicó nuevas actitudes respecto a la renovación pedagógica, a la evaluación, a la organización de los materiales necesarios para el aprendizaje, a las tecnologías de la información y la comunicación, al incremento del trabajo autónomo y a las acciones concretas a ser desarrolladas en el aula.

5. Resultados

El objetivo general de este proyecto de innovación fue favorecer la transformación de las prácticas educativas de los maestros y las maestras en formación al participar en ambientes de aprendizaje. A partir de las tres fases presentadas en el apartado anterior, propiciamos espacios donde los maestros y las maestras en formación se vieron involucrados en ambientes de aprendizaje que pretendían fortalecer asuntos del pensamiento matemático y, además, mostrar que las matemáticas pueden ser aprendidas y enseñadas a través de situaciones en contexto vueltas ambientes de aprendizaje que tienen un fin último. En la tabla 1 presentamos estos elementos.

En el proceso se generaron contribuciones a corto, mediano y largo plazo. En primer lugar, en cuanto a las acciones que las y los estudiantes generaron a corto plazo, estuvieron las propuestas de ambientes de aprendizaje para sus estudiantes y mirar las matemáticas a la luz de otras perspectivas, con el fin de dejar de lado el temor que la mayoría de los participantes de la investigación tenían al enfrentarse a su enseñanza. En algunos vídeos realizados por los maestros y las maestras en formación expresaban que:

“el proceso de proponer un ambiente de aprendizaje en matemáticas nos generó miedos, alegría, inseguridad, pero cuando reflexionábamos con respecto a nuestro papel en el aula cuando se establecen relaciones entre el contexto y el modelo pudimos comprender otras formas de aprender matemáticas diferentes a las que nos había enseñado” (Extraído del vídeo: trabajo final del curso, 2018).

Lo anterior nos muestra cómo poco a poco los ambientes de aprendizaje permitieron que los maestros y las maestras en formación generaran estrategias para acercar a los niños a experiencias diferenciadoras y significativas con relación a las matemáticas. Algunas de ellas fueron la construcción de puentes donde se trabajaron aspectos geométricos y métricos respecto al espacio, las medidas no estandarizadas y la estimación; la fiesta de cumpleaños donde retomaron aspectos métricos en los que comparaban la cantidad de elementos de la decoración con el espacio con el que contaban y asuntos estadísticos al realizar encuestas para determinar lo que comerían, el tema para la decoración y la música que escucharían en la fiesta.

Tabla 1. Transformación de las prácticas educativas de matemáticas de los maestros y las maestras al participar en ambientes de aprendizaje

Fases	Acciones realizadas	Cumplimiento de las acciones
<p>Fase I: comprensión del currículo y diseño de un ambiente de aprendizaje.</p>	<p>-Identificar el enfoque curricular.</p> <p>-Proponer ambiente de aprendizaje.</p>	<p>-Al analizar el programa del curso (microcurrículo) se encontró que, aunque se hacía un esfuerzo por darle un enfoque hacia la consolidación de una práctica que mostrara las matemáticas más allá de un cúmulo de operaciones, aún se manejaban asuntos alejados de la cotidianidad de los y las estudiantes. Otro de los asuntos que llamó la atención fue que en ocasiones los maestros y las maestras en formación iniciaban sus prácticas con la implementación de actividades que no estaban revisadas y aprobadas por los asesores, lo cual generaba que su práctica se convirtiera en un cúmulo de actividades sin un fin común y que, por ende, siguieran viendo las matemáticas como un asunto desarticulado y difícil de enseñar y aprender.</p> <p>-De acuerdo con este hallazgo, se propuso dinamizar el seminario de la práctica en varios ambientes de aprendizaje que trabajaran los pensamientos mientras que en su asistencia a las instituciones los maestros y las maestras en formación hacían una observación profunda de los contextos. Allí identificaban asuntos problemáticos que a la luz de los ambientes trabajados en el seminario podrían ser el detonante para que se propusiera o se transformara un contexto a la luz de las matemáticas.</p>
<p>Fase II: Implementación, sistematización y validación del ambiente de aprendizaje.</p>	<p>-Desarrollo de 3 ambientes de aprendizaje en los seminarios.</p> <p>-Presentación de 7 ambientes de aprendizaje para motivar a los maestros y las maestras en formación para implementar uno de ellos o proponer otro</p>	<p>-Los ambientes de aprendizaje permitieron a los maestros y las maestras en formación ver unas matemáticas más allá de la plana de los números o de operaciones sin un contexto que mostrara su uso.</p> <p>-La presentación de los 7 ambientes de aprendizaje permitió a los maestros y las maestras en formación tener varias opciones para la propuesta de sus ambientes de aprendizaje, de igual manera los y las motivó para proponer otros de acuerdo a los intereses y el contexto de sus estudiantes. Dichas propuestas fueron revisadas varias veces por los investigadores y se hicieron ajustes con el fin de que cada momento del ambiente estuviera articulado y se pretendiera obtener un fin al finalizar el mismo.</p>



Transformación de las prácticas educativas de matemáticas de los maestros y las maestras en formación inicial al participar en ambientes de aprendizaje 12

para el trabajo con sus estudiantes.

-Propuesta de los maestros y las maestras en formación de un ambiente de aprendizaje para sus estudiantes.

-Evaluación constante de los sentires, angustias y aciertos de los maestros y las maestras en formación en torno a los ambientes de aprendizaje implementados con sus estudiantes.

-Resultados de los ambientes de aprendizaje propuestos por los maestros y las maestras en formación.

-Los maestros y las maestras en formación encontraron en el seminario un espacio para compartir con sus compañeros, compañeras y sus asesores sus miedos, aquellos asuntos que angustiaba su práctica y encontrar por medio del diálogo una solución o un camino a seguir. Allí surgieron cuestiones en torno al manejo de grupo, el manejo de una temática o la aparición de otras extramatemáticas de las cuales fue importante apoyarnos en expertos que ayudaron a desarrollar los ambientes de aprendizaje tales como ingenieros y arquitectos.

-Algunos de los ambientes de aprendizaje evidenciaron asuntos significativos que fueron presentados en la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME) celebrada en Cuba en julio del 2019. Entre ellos: la articulación de los saberes matemáticos con las necesidades e intereses de los niños y las niñas, la importancia del trabajo colaborativo en los ambientes de aprendizaje y una transformación de la visión de las matemáticas por parte de los maestros y las maestras en formación.

Fase III: Propuesta curricular para la transformación de las transformaciones de las -Propender a la transformación de las -Este documento propone tres momentos para el desarrollo de la Práctica Pedagógica V:



UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
1 8 0 3

Facultad de Educación

Transformación de las prácticas educativas de matemáticas de los maestros y las maestras en formación inicial al participar en ambientes de aprendizaje 13

prácticas de maestros y maestras.	prácticas de los maestros y las maestras en formación.	<p>Momento 1: Reconocimiento de mi postura frente a las matemáticas y experimentación de ambientes de aprendizaje por parte de los maestros y las maestras en formación.</p> <p>Momento 2: Observación del contexto de los estudiantes, las clases de matemáticas y propuesta e implementación de un ambiente de aprendizaje mediado por varios momentos que pretenden llegar a un fin.</p> <p>Momento 3: Consolidación del ambiente y análisis del mismo por medio de una creación académica (poster, artículo o vídeo académico) que den cuenta de los hallazgos y la nueva percepción como maestros en formación de lo que es la enseñanza de las matemáticas.</p>
-----------------------------------	--	---

Estas y otras experiencias mostraron cómo las maestras en formación, al poner en diálogo lo vivido en el espacio del seminario de la práctica, lograron que el trabajo en equipo y la aplicación de las matemáticas a experiencias cotidianas, se convirtiera en aquella experiencia que cambió sus sentires respecto a enseñar las matemáticas.

En segundo lugar, a mediano plazo se logró que los maestros y las maestras en formación se atrevieran a mostrar a la comunidad educativa sus experiencias y hallazgos de las mismas en un evento de carácter internacional, lo anterior se evidencia en los diálogos generados con la comunidad académica en la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME) en su edición 33, en la que las y los estudiantes participaron en modalidades como póster y comunicación breve. Entre las propuestas de ambientes de aprendizaje que las y los estudiantes presentaron en dicho evento, de carácter internacional, están la fiesta escolar, ¿y qué tal si somos arquitectos? y puentes de colores.

La fiesta escolar fue un ambiente que tuvo como objetivo propiciar espacios de aprendizaje relacionados con la geometría, mediante una situación de Modelación Matemática en torno a la organización de una fiesta de fin del año escolar. El desarrollo de la experiencia posibilitó abordar temáticas propias de las matemáticas en el nivel escolar y permitió que los estudiantes relacionaran las matemáticas con la cotidianidad, ante lo cual se mostraron interesados y motivados. Dicho ambiente fue presentado en el evento de RELME 33, desarrollado en La Habana, Cuba en la modalidad de poster (Imagen 1).



Imagen 1. Ambiente de aprendizaje “La fiesta escolar” presentado en RELME 33.

¿Y qué tal si somos arquitectos? tuvo como objetivo fortalecer las habilidades espaciales y geométricas, en las los niños y las niñas, por medio de la construcción de diversas estructuras, lograron identificar algunos cuerpos geométricos por sus nombres y diferenciar

algunas de las características de los mismos. El ambiente fue presentado en el evento de RELME 33, desarrollado en La Habana, Cuba en la modalidad de comunicación breve (Imagen 2).

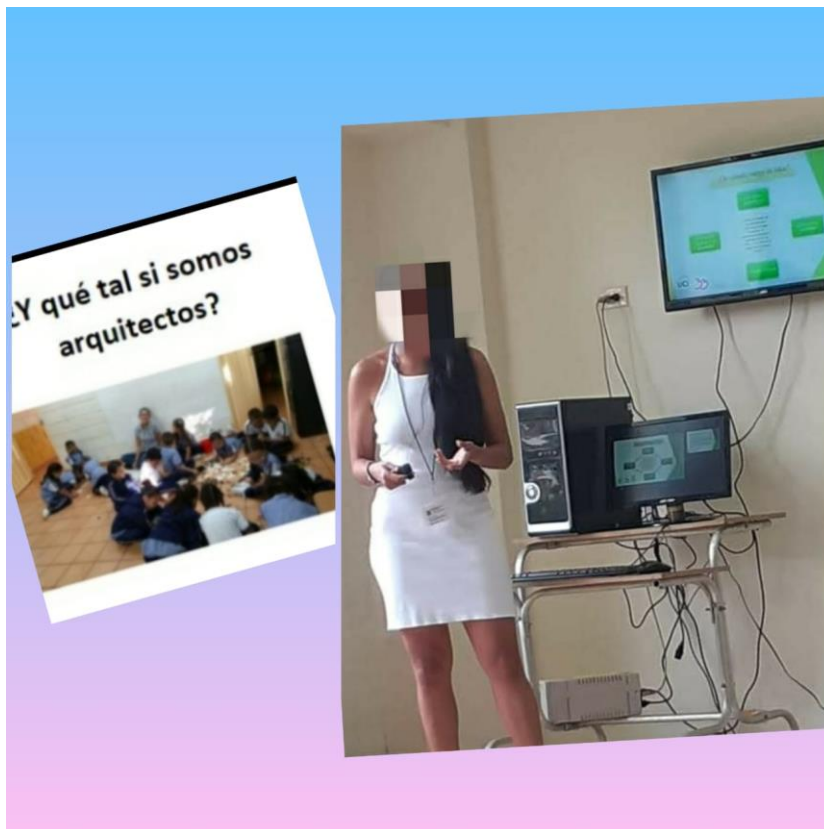


Imagen 2. Ambiente de aprendizaje “¿Y qué tal si somos arquitectos?” presentado en RELME 33.

Puentes de colores fue un ambiente en el que se fortaleció la modelación espacial-analógica (Ruiz-Higueras, y García, 2011) a través de situaciones del espacio sensible, donde los niños y las niñas, a partir de la construcción de puentes, movilizaron estrategias de iniciación a la medida de cantidades de longitud y expresaron por escrito las mismas. El ambiente fue presentado en el evento de RELME 33, desarrollado en La Habana, Cuba en la modalidad de comunicación breve (Imagen 3).



Imagen 3. Ambiente de aprendizaje “Puentes de colores” presentado en RELME 33.

Y, en tercer lugar, a largo plazo el proceso contribuirá a las prácticas de los maestros en formación cuando se encuentren en ejercicio. Lo anterior lo afirmamos ya que, al finalizar el proceso le pedimos a los maestros y las maestras en formación que representaran lo que caracteriza a un profesor de matemáticas y en este ejercicio encontramos expresiones como “investiga”, “vincula el juego con el arte”, “permite la experimentación con material concreto”, “saber llevar y aplicar los contenidos a la realidad [de los niños y las niñas]”, entre otros (ver Imagen 4). Dichas expresiones nos hacen pensar que sus emociones respecto a lo que es enseñar matemáticas se transformaron hacia una experiencia que permite a los estudiantes comprender para qué sirven las matemáticas y a los maestros una posibilidad de escribir y ser crítico y propositivo frente a su práctica.



Imagen 4. Lo que caracteriza un profesor de matemáticas según los maestros y las maestras en formación.

Es importante señalar que el alcance del objetivo general se infiere a partir del cumplimiento de objetivos específicos y es, a su vez, el reflejo del grado en el cual se ha dado el cumplimiento de los mismos.

El primer objetivo específico apuntó al reconocimiento del microcurrículo en torno al diseño y la participación en ambientes de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento matemático en las infancias. Dicho objetivo se alcanzó, según lo expuesto en la Tabla 1, al establecer que el currículo proponía varias experiencias que llevaban a los maestros y las maestras en formación a visibilizar unas matemáticas más aplicativas a diversos contextos. Sin embargo, identificamos que los contextos en que estaba planeada la propuesta, muchas

veces no mostraban a los maestros y las maestras en formación unas matemáticas que sus estudiantes podrían aprender a través de problemáticas reales y vivenciales; asunto que los maestros en formación identificaban como problemático con relación a sus miedos con las matemáticas.

El segundo objetivo específico se ocupó de implementar ambientes de aprendizaje que promovieran el desarrollo del pensamiento matemático en las infancias. En los ambientes de aprendizaje, pudimos reconocer aspectos relacionados con aspectos numéricos y aleatorios en los que los estudiantes encontraron una nueva forma de aprender matemáticas.

Los ambientes de aprendizaje se asumen como espacios centrados más en el estudiante que en el profesor, en los que se promueve la participación, la interacción y la reflexión de los estudiantes para la construcción del conocimiento matemático (Parra-Zapata, 2015). En estos ambientes es fundamental la interacción, la comunicación entre quienes son partícipes del proceso de enseñanza-aprendizaje, esta debe darse entre el docente y los estudiantes, así como entre estudiantes y estudiantes. En ellos prevalece un escenario de confianza, seguridad y respeto en el cual los estudiantes con toda libertad puedan expresarse y dar a conocer alguna inquietud o duda para generar aprendizaje. También dentro de este espacio se considera el establecimiento de normas y reglas que ayudarán al buen desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ambiente de aprendizaje es un concepto que va más allá del solo espacio físico (desde su organización y disposición del espacio) en donde se dan las actividades de aprendizaje, ya que también implica las particularidades propias de cada participante, la relación entre estos, los recursos disponibles, los tiempos y el control del estudiante sobre su propio aprendizaje. Es así como en los ambientes de aprendizaje se reconocen las condiciones y circunstancias físicas, humanas, sociales y culturales propicias para generar experiencias de aprendizaje significativo y con sentido. Dichas experiencias son el resultado de actividades y dinámicas propuestas, acompañadas y orientadas por un profesor.

Posteriormente las y los estudiantes revisaron algunos artículos enfocados en la educación preescolar, primaria y secundaria. Allí identificaron situaciones aprovechadas por investigadores y profesores para el estudio de las matemáticas. A partir de los ambientes reconocidos y analizados, propusieron ambientes de aprendizaje adaptados según las

necesidades observadas en sus contextos de prácticas y, después de algunas puestas en común con el seminario y los investigadores, implementaron dichos ambientes.

Cada uno de los ambientes propuestos por los maestros y las maestras en formación mostraron cómo la enseñanza de las matemáticas podría convertirse en un asunto más allá de la ejercitación y al que no hay que temer, por el contrario, el cual requiere de mucha creatividad por parte, en este caso, del maestro en formación. Con esta última experiencia, los maestros y las maestras en formación manifestaban haber comprendido por qué algunos sentían temor a las matemáticas y manifestaban que algunas de sus experiencias con los docentes no habían sido con unas matemáticas vivenciales y al servicio de la sociedad, sino, más bien, unas matemáticas aisladas de lo cercano.

A partir de los elementos discutidos en el desarrollo de los ambientes de aprendizaje, propusimos una reorganización del programa del curso, cuyo enfoque se centró en el desarrollo de un seminario investigativo que puso como centro los ambientes de aprendizaje tanto para la conceptualización al interior del mismo como en la implementación en las prácticas en aula de las y los estudiantes. Este espacio favoreció el trabajo colaborativo para llevar a cabo la práctica pedagógica, ofreció importantes ventajas en tanto que los maestros y las maestras en formación interactuaron, dialogaron y reflexionaron en conjunto, de manera tal que se crearon sinergias las cuales posibilitaron el desarrollo de las habilidades para percibir y reconocer lo esencial, las relaciones, comparar, valorar, definir, fundamentar, probar, refutar, concluir, aplicar, analizar, sintetizar, inducir, deducir, identificar problemas, conducir diálogos de discusión, argumentar, etc.

Los resultados fueron mediados por cuatro aspectos, los cuales nos permitieron favorecer la transformación propuesta en el objetivo general. Dichos aspectos fueron la interacción con ambientes de aprendizaje, el reconocimiento de algunos ambientes de aprendizaje, la propuesta e implementación de un ambiente de aprendizaje y las reflexiones y productos del ambiente de aprendizaje.

Tabla 2. Aspectos significativos de los momentos de la implementación.

Transformación de las prácticas educativas de matemáticas de los maestros y las maestras al participar en ambientes de aprendizaje.				
La implementación	Interacción con ambientes de aprendizaje.	Reconocimiento de algunos ambientes de aprendizaje.	de Propuesta e implementación de un ambiente de aprendizaje.	Reflexiones y productos del ambiente de aprendizaje.
Resultados	En este aspecto, la mayoría de los maestros y las maestras en formación lograron familiarizarse con algunas experiencias que les mostraron unas matemáticas diferentes a las aprendidas en la escuela. Otros pocos ratificaron la importancia de ver las matemáticas mediadas por un contexto ya sea matemático, de otras ciencias o de la vida.	El estudio de otros ambientes que han sido aplicados en las infancias y los resultados obtenidos, permitieron a los maestros y las maestras en formación reconocer aspectos que podían retomar con sus estudiantes a partir de sus intereses, de las cuestiones que debían desarrollar en el área o de aquellas problemáticas presentes en su contexto.	Allí los maestros y las maestras en formación reconocieron que los ambientes de aprendizaje permiten asuntos como la transversalización de los pensamientos matemáticos, la importancia del trabajo colaborativo, la toma de decisiones por parte de los estudiantes a partir de asuntos matemáticos, entre otros.	Algunos de los ambientes implementados por los maestros y las maestras en formación fueron presentados en RELME 33, tales como: Una fiesta escolar, una experiencia de Modelación Matemática en educación primaria para abordar conceptos geométricos; Puentes de colores: una experiencia de modelación matemática en la primera infancia; ¿Y qué tal si somos arquitectos? Una experiencia de geometría básica en la primera infancia. Esta experiencia le permitió a las maestras en formación, quienes las presentaron, discutir con expertos, de otros países y culturas, sus hallazgos y enriquecer sus ideas en torno a su práctica y al proceso de enseñanza-aprendizaje.

6. Conclusiones

Con la implementación de este proyecto, generamos reflexiones y aportes en cuanto a la organización del programa del curso (Anexo) y las dinámicas que se pueden utilizar para lograr transformar las emociones de los maestros y las maestras en formación y, por ende, sus prácticas con las matemáticas en el aula.

De igual manera, logramos que los maestros y las maestras en formación encontraran en los ambientes de aprendizaje una estrategia de aula que les permitió ver la enseñanza de las matemáticas más allá de procedimientos y ejercicios; para así reconocerla como un área que puede fomentar el pensamiento crítico y reflexivo de las vivencias cotidianas, por medio de experiencias significativas en las que las matemáticas ayudan a buscar soluciones a problemáticas de sus contextos.

De acuerdo a lo anterior, fue posible que los maestros y las maestras en formación propusieran, para sus estudiantes, ambientes de aprendizaje que les posibilitaron el desarrollo de su pensamiento matemático y que los llevó no solo a cambiar esa perspectiva de las matemáticas, sino también a generar aportes en cuanto a la investigación en educación matemática por medio de sistematización de sus experiencias; y la presentación de sus experiencias en un evento académico de corte internacional, como lo fue la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa, RELME 33, en la ciudad de La Habana, Cuba.

Finalmente, el proyecto obtuvo orientaciones para el diseño y el desarrollo de ambientes de aprendizaje que permitan reconocer y promover la transformación de las prácticas de maestros y maestras en formación, específicamente en el conocimiento matemático.

7. Referencias

- Agudelo, C. (2005). Explicación de ciertas actitudes hacia el cambio: las concepciones de profesores y profesoras de matemáticas colombianos sobre los factores determinantes de su práctica de enseñanza del álgebra escolar. *Revista EMA 10(2)*, 375-412.
- Alsina, A. (2019). Hacia una formación transformadora de futuros maestros de matemáticas: avances de investigación desde el modelo Realista-Reflexivo. *Unipluriversidad, 19(2)*, 60–79. <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.19.2.05>
- Chaves, E., Castillo, M. y Gamboa, R. (2008). Creencias de los estudiantes en los procesos de aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática, 4*, 29-44.

- Galeano, M. (2003). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Medellín: Editorial Universidad Eafit.
- García-Chato, G. (2014). Ambiente de aprendizaje: su significado en educación preescolar. *Revista de Educación y Desarrollo*, 29, 63-72.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. México: Editorial Mc Graw Hill.
- Larrain, M. y Kaiser, G. (2019). Analysis of students' mathematical errors as a means to promote future primary school teachers' diagnostic competence. *Uni-pluriversidad*, 19(2), 17–39. <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.19.2.02>
- Martínez, O. (2005). Dominio afectivo en educación matemática. *Paradigma*, 26(2), 7-34. Recuperado de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512005000200002&lng=es&tlng=es
- Parra-Zapata, M. (2015). *Participación de estudiantes de quinto grado en ambientes de modelación matemática. Reflexiones a partir de la perspectiva socio-crítica de la modelación matemática* [Tesis de Maestría]. Universidad de Antioquia. Medellín: Colombia.
- Parra-Zapata, M. y Mery, N. (2018). Práctica Integrativa V. Licenciatura en Pedagogía Infantil. Facultad de Educación. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Parra-Zapata, M. y Villa-Ochoa, J. (2016). Interacciones y contribuciones. Formas de participación de estudiantes de quinto grado en ambientes de modelación matemática. *Actualidades Investigativas En Educación*, 16(3), 1–27. <https://doi.org/10.15517/aie.v16i3.26084>
- Pintrich, P. (1994). Student motivation in the college classroom. En K. Pritchard, y R. McLaran, (Eds.), *Handbook Of College Teaching: Theor y and application* (pp. 23-24). Westport, Greenwood Press.
- Reglamento de Práctica, Universidad de Antioquia (septiembre de 2012). Acuerdo 284.
- Ruiz-Higueras, I. y García, F. (2011). Análisis de praxeologías didácticas en la gestión de procesos de modelización matemática en la escuela infantil. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 14(1), 41-70.

Rosa, M. y Orey, D. (2019). Mathematical modelling as a virtual learning environment for teacher education programs. *Uni-pluriversidad*, 19(2), 80–102.

<https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.19.2.04>

Sánchez-Barbero, B., Calatayud, M. y Chamoso, J. (2019). Análisis de la interacción de maestros cuando resuelven problemas realistas conjuntamente con sus alumnos en aulas de primaria, teniendo en cuenta su experiencia docente. *Uni-pluriversidad*,

19(2), 40–59. <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.19.2.03>

Anexos. Relación de productos

Ponencia en evento académico internacional







Publicación en revista internacional

Se realizó publicación en la Revista ALME, Volumen 33, Número 2. Correspondientes al año 2020, publicación semestral del CLAME (Comité Latinoamericano de Matemática Educativa, www.clame.org.mx), al volumen completo se puede acceder en el enlace: <https://clame.org.mx/actas.html>

Programa del curso

Los documentos con los programas del curso para los semestres 2019-I y 2019-II, elaborado con insumos arrojados en este proyecto de innovación, pueden verse en:

[Formato I](#), [Formato II](#).