

## Práctica pedagógica en tiempo de pandemia. Caso de la licenciatura en matemáticas de la Universidad Surcolombiana

## Prática pedagógica em tempos de pandemia. Caso do bacharel em matemática da Universidade Surcolombiana

Johnny Fernando Alvis Puentes, Edna Rocio Trujillo Alarcón, Mercy Lili Peña Morales

Fecha de recepción: 15/07/2022  
 Fecha de aceptación: 2/05/2023

<p><b>Resumen</b></p>	<p>El propósito es describir el proceso de ajuste y desarrollo realizado al curso de Práctica Pedagógica II, de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Surcolombiana, al pasar inesperadamente de lo presencial a la virtual. Se asume desde lo cualitativo, en un estudio de caso instrumental, conformado por tres profesores inicial del curso, y el profesor titular que orienta el curso en el segundo semestre del 2020. A partir de los resultados se concluye que el programa de formación llevado a cabo desde la virtualidad, condiciona la necesidad de explorar nuevas formas de atender la formación inicial de profesores de matemáticas, como las acciones para el análisis de los fenómenos de enseñanza de las matemáticas escolares de los profesores en ejercicio.  <b>Palabras clave:</b> Práctica pedagógica, formación inicial de profesores, pandemia, enseñanza de las matemáticas.</p>
<p><b>Abstract</b></p>	<p>This article has as its objective to describe the adjustments and modifications performed to the Pedagogical Practice II course, as part of the Bachelor of Mathematics Education at the Universidad Surcolombiana, when transitioning from a face-to-face to a virtual instruction. A qualitative approach using an instrumental case study was designed. The study involved three pre-service teachers enrolled in the Pedagogical Practice II course, and the professor who guided the course in the second semester of 2020. It is concluded that there is a need to explore new ways of attending the formation of pre-service mathematics teachers using virtual tools, as well as for analyzing the phenomena of in-service mathematics teachers.  <b>Keywords:</b> Teaching practices, initial teacher training, pandemic, teaching of mathematics.</p>
<p><b>Resumo</b></p>	<p>O objetivo é descrever o processo de ajuste e desenvolvimento realizado no curso de Prática Pedagógica II da Licenciatura em Matemática da Universidade Surcolombiana, passando inesperadamente do presencial ao virtual. Assume-se do ponto de vista qualitativo, num estudo de caso instrumental, constituído por três professores iniciais do curso, e o</p>

professor titular que orienta o curso no segundo semestre de 2020. cabo da virtualidade, condiciona a necessidade de explorar novas formas de atenção à formação inicial de professores de matemática, como ações de análise dos fenômenos do ensino de matemática escolar dos professores na prática.

**Palavras-chave:** Partica pedagógica, formação inicial de professores, pandemia, ensino de matemática.

## 1. Introducción

Las condiciones de salubridad ocasionadas por la Pandemia del Covid-19, ha ocasionado cambios en las estructuras sociales, políticas, económicas y educativas en todas las sociedades del mundo. Para Ordorika (2020) desde la declaración del Covid-19 como Pandemia, se han afectado sustancialmente la vida cotidiana de las personas, configurando una de las situaciones más críticas en la historia de la humanidad.

En el caso de la educación, algunas organizaciones han expresado que esta, ha sido directamente afectada y forzada a adaptarse a las exigencias actuales, para hacer frente con premura y creatividad al reto de continuar con el proceso de formación. En ese sentido, las nuevas exigencias han planteado retos en la educación superior (Marinoni, Van't Land, y Jensen, 2020), las cuales han permeado reflexiones en torno a los objetivos y propósitos, con el fin de redefinir contenidos y formas de organización, que permitan mantener algún vínculo con los estudiantes (Finkelstein, 2020).

De esta forma, muchas universidades permanecieron sumando esfuerzos para sostener los procesos de aprendizaje, aplicando enfoques basados en la virtualización de algunas de sus actividades, con el fin de intentar mitigar las consecuencias negativas de la no presencialidad en los centros educativos (Fardoun et al., 2020). Así, una de las principales preocupaciones se manifestó con mantener los propósitos y objetivos de la educación superior, pues en términos de Clavijo-Cáceres y Balaguera-Rodríguez (2020) la contribución de éstas, en el desarrollo de sociedades actuales, solo se logra en la medida en que el ejercicio de la docencia se desarrolle con calidad e idoneidad.

Ante este panorama, los programas de formación inicial de profesores de matemáticas debieron estar inmersos en procesos de reflexión curricular, que permitieran atender de manera coherente, viable y sostenible, la formación inicial de profesores de matemáticas desde los propósitos y marcos teóricos planteados en una formación de tipo presencial. De ahí principalmente “ha colocado en primer plano la necesidad de modificar la práctica en los programas de formación” (Llinares, 2021, p.20).

En ese sentido, los programas de formación inicial de profesores de matemáticas como objeto de investigación en el campo de la Educación Matemática, deben atender el conglomerado de conocimientos matemáticos y didácticos que un profesional de esta área del saber debería tener (Pino-Fan y Godino, 2015) en y las diferentes tareas profesionales que definen la práctica de

enseñar matemáticas para que estas sean lo más idóneas posibles, en este caso desde la virtualidad.

De esta manera, algunas investigaciones han resaltado la necesidad de una educación que involucre la formación disciplinar del profesor de matemáticas, como los conocimientos profesionales para entender la complejidad de la práctica docente en su ejercicio profesional (Evely Parada, Figueras, y Pluinage, 2011; Guacaneme et al., 2013).

Por todo lo anterior, el programa de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Surcolombiana en Colombia, como un programa de formación inicial, tiene configurado un currículo sustentado en los aspectos normativos como la Ley 115 del 8 de febrero del 1994 (Congreso de Colombia, 1994), la resolución 18583 del 15 de septiembre del 2017 (Ministerio de Educación Nacional, 2017), en el cual, formar un profesor de la más alta calidad científica y ética, donde desarrolle la teoría y la práctica constituye uno de los propósitos fundamentales del programa. Ante ello y dada la situación que se vivió por el Covid-19, los espacios académicos de Práctica Pedagógica se vieron afectados en su desarrollo ideal, ocasionando como lo plantea Breda, Farsani, y Miarka, (2020) algunos interrogantes relacionados con las competencias que deben desarrollar en la asignatura, y las dimensiones sobre el aprendizaje adquirido en el espacio académico.

Así, los espacios de interacción de los profesores en formación con el contexto institucional y de aula, se han posicionado en un trabajo virtual y de reflexión con un profesor en ejercicio haciendo uso de Tics, lo que ha generado nuevas acciones que medien por contribuir al desarrollo de los propósitos del programa de formación desde la virtualidad. Por consiguiente, al considerar la Práctica Pedagógica como un componente fundamental en la formación inicial del profesor, el presente artículo centra su atención en analizar las oportunidades que se obtuvieron al desarrollar el curso de Práctica Pedagógica II desde la virtualidad como consecuencia del Covid-19, en el programa de formación inicial de profesores de matemáticas de la Universidad Surcolombiana.

## 2. Marco teórico

### 2.1. Formación inicial de profesores

La formación inicial de profesores como campo de investigación ha sido asunto de la comunidad académica internacional, en la cual una gran cantidad de estudios han desenvuelto ideas básicas acerca de la manera en que los profesores de matemáticas deberían ser formados para desempeñarse eficazmente en su práctica y facilitar el aprendizaje de sus estudiantes. En el campo de la Educación Matemática, se otorga importancia en promover la reflexión durante la formación inicial de profesores, para que éstos se inicien en su desarrollo profesional y sean críticos sobre su práctica.

Lograr niveles de reflexión en los profesores en formación, requiere de espacios de interacción, en el cual, las prácticas como medio que otorga viabilidad al saber de naturaleza práctica, integrador de otros conocimientos que orientan y dirigen su acción (Azcárate, 1999), cumplen un papel fundamental en la formación inicial, ya que les permiten establecer vínculos entre la teoría y la práctica educativa.

Así mismo, la formación inicial como campo de reflexión teórica-normativa, ha sido asumida desde los organismos que controlan, vigilan y organizan los sistemas educativos. Al respecto para el caso colombiano, considerando la Ley General de Educación, en el Artículo 109 y los resultados obtenidos en evaluaciones internacionales sobre la calidad de la educación colombiana, el Ministerio de Educación Nacional (MEN), ha concertado la construcción de un sistema y de una política pública orientada a la formación profesional de los profesores con los niveles de calidad altos, permitiendo responder a las exigencias del desarrollo nacional e internacional.

Por ello el Ministerio de Educación Nacional ha consolidado los Lineamientos de Calidad para la oferta de programas de pregrado en educación, en los que se amplían las exigencias en las condiciones de calidad “para elevar sus estándares y promover la existencia de programas de excelencia académica que mejoren la calidad de la formación del docente y así contribuir a mejorar los aprendizajes de los estudiantes” (MEN, 2014, p.3).

De forma similar, el Decreto 2450 del 17 de diciembre del 2015 (MEN, 2015), reglamenta las condiciones de calidad de los programas académicos de licenciatura, el cual contempla fundamentalmente las condiciones en la formación de quienes se preparan profesionalmente para el ejercicio docente, con la premisa de que la excelencia de los educadores es un factor esencial para garantizar la calidad de la educación que prestan las instituciones educativas a los niños, niñas, jóvenes y adultos en los diferentes niveles y ciclos educativos. El mencionado Decreto, establece que un programa académico de licenciatura debe estar diseñado de tal modo que permita al estudiante aprehender los conocimientos propios del área específica, con el establecimiento de mecanismos y estrategias académicas que posibiliten la proyección del futuro licenciado o del profesional de programas enfocados a la educación en su práctica pedagógica y educativa.

En coherencia a lo anterior, el 15 de septiembre de 2017 se expide la Resolución 18583 “Por la cual se ajustan las características específicas de calidad de los programas de Licenciatura para la obtención, renovación o modificación del registro calificado, y se deroga la Resolución 2041 de 2016”. Esta nueva Resolución establece las características específicas de calidad para los programas académicos de pregrado de Licenciatura, para obtener, renovar o modificar el registro calificado. En relación con la Práctica la Resolución establece que:

La práctica pedagógica y educativa hace referencia a los procesos de apropiación de saberes y prácticas que conforman el ejercicio profesional de licenciado. Se entiende por práctica pedagógica el proceso de formación, conceptualización, observación, transposición, interacción o intervención, investigación, innovación y experimentación en escenarios escolares. En ella se reconoce la observación la inversión y la investigación, como ejercicios a partir de los cuales el futuro docente se apropia y comprende el sentido formativo de los escenarios propios del desempeño profesional (p.7).

También, recomienda asumir la práctica docente, como un proceso de experimentación directa en aula dentro de la práctica pedagógica. A través de ella, los profesores en formación deben comprender y apropiarse las dinámicas en diversos ambientes de aprendizaje, en el aula y su contexto, para reconocer las diferencias y

modalidades de la formación de niños, niñas, adolescentes, jóvenes y adultos, y asociarla con el campo de formación y la disciplina que se enseña.

## 2.2. La práctica en el programa de licenciatura em matemáticas

A partir de la autoevaluación a la que están inmersos lo programas de pregrado, en la cual esta se constituye en un pilar fundamental para determinar la calidad de la formación que se brindan (Vega-Monsalve y Ruiz-Restrepo, 2018), y dada la necesidad de cualificar los procesos de aula que se realizan actualmente por parte de los profesores en formación inicial, se hace necesario que se fortalezcan en el proceso de formación de los futuros profesores, los fundamentos teóricos para el buen desarrollo del ejercicio profesional. Desde esta perspectiva, la Práctica en el Programa de Licenciatura en Matemática se sustenta desde los planteamientos que establece la Resolución 18583 de 15 septiembre de 2017, al mencionar que la organización curricular de los Programas de Licenciatura debe articular 4 componentes fundamentales: entre ellos, el componente de pedagogía y ciencias de la educación: y el componente de didáctica de la disciplina.

Dado lo anterior, el plan de estudios aprobado para el Programa por el Ministerio de Educación Nacional mediante la Resolución 00138 del 16 enero de 2017, las prácticas en el Programa de Licenciatura en Matemáticas se expresan en dos categorías: Práctica Educativa y Practica Pedagógica. En ellas se desarrollan cuatro (4) prácticas denominadas: de observación, formativa, de investigación y profesional docente, llevadas a cabo en diferentes espacios académicos del plan de estudios, como se observa en la tabla 1.

Categoría	Denominación	Espacio académico (curso)
Práctica educativa	Observación	Psicología General y Evolutiva
		Psicología del Aprendizaje
		Epistemología
		Pedagogía
		Currículo
		Gestión, Evaluación y Desarrollo Educativo
	Formativa	Enseñanza y Aprendizaje de la Aritmética y la Geometría
		Enseñanza y Aprendizaje del Álgebra y la Estadística
Enseñanza y Aprendizaje del Cálculo		
Práctica pedagógica	De investigación	Práctica Pedagógica I
		Práctica Pedagógica II
		Práctica Pedagógica III
		Práctica Pedagógica IV
	Profesional docente	Práctica Profesional Docente I
		Práctica Profesional Docente II
		Práctica Profesional Docente III

Tabla 1. Organización de la práctica educativa y pedagógica en la Licenciatura en Matemáticas

Considerando la organización anterior, el programa de Licenciatura en Matemáticas asume la Práctica Pedagógica en su Proyecto Educativo de Programa-PEP (2020):

Como un proceso de auto reflexión, que se convierte en el espacio de conceptualización, investigación y experimentación didáctica, donde el estudiante de la Licenciatura aborda saberes de manera articulada y desde diferentes disciplinas que enriquecen la comprensión del proceso educativo y de la función docente en el mismo. Este espacio desarrolla en el estudiante de licenciatura la posibilidad de reflexionar críticamente sobre su práctica a partir del registro, análisis y balance continuo de sus acciones pedagógicas, en consecuencia, permitiendo el desarrollo de las competencias profesionales de los futuros licenciados (p.50).

Desde esa perspectiva y considerando que desde hace algunos años se vienen realizando estudios que tratan de comprender la ausencia de correlación entre la investigación y la docencia que ejercen los profesores en ejercicio y en formación, que innove, transforme o pueda abrir una reflexión con respecto de la práctica pedagógica en el nivel de pregrado; el programa asume práctica en investigación como el proceso educativo mediado por la investigación de aula que permite caracterizar problemas relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas escolares, establecer diseños de unidades didácticas y evaluar los resultados obtenidos de la implementación, con el fin de mejorar el nivel del conocimiento matemático escolar de los estudiantes.

### 3. Metodología

Con una aproximación metodológica de naturaleza cualitativa, la cual busca posibilidades para conocer la realidad social desde la relación entre el sujeto estudioso y la realidad estudiada, la investigación adopto un corte descriptivo interpretativo (Hernández, Fernández, y Baptista, 2010), centrada en la comprensión de la trayectoria del espacio académico Práctica Pedagógica II, sus oportunidades en el marco de los desarrollos de formación universitaria ocasionados por el Covid-19, en el período de ejecución Agosto-Diciembre de 2020, a partir de las acciones y producciones de los profesores en formación y el profesor titular quienes conforman los sujetos de estudios.

De este modo, a partir de la intención anterior, la investigación asumió metodológicamente un estudio de caso instrumental (Stake, 1998) que nos permitió profundizar además de la trayectoria del espacio académico, los efectos producidos por la reorganización de dicho espacio desde la virtualidad, en las competencias adquiridas por los profesores en formación. De este modo, el caso está conformado por el profesor titular que orientó el curso denominado Práctica Pedagógica II perteneciente a la práctica en investigación de la Licenciatura en Matemática de la Universidad Surcolombiana y un grupo de 3 profesores de matemáticas en formación inicial que lo cursaron.

Para la elección de los 3 profesores en formación inicial, se les informó del objetivo del estudio a todos los miembros del espacio académico y finalmente de manera voluntaria, los profesores en formación inicial denominados en este estudio como PF1, PF2 y PF3 decidieron participar firmando un consentimiento informado para el uso de los datos. Así mismo, los profesores de matemáticas en formación inicial se caracterizan por estar cursando IV semestre del programa de Licenciatura

en Matemáticas, y tener conocimientos disciplinares de matemáticas específicos y de la Educación Matemática en general.

### 3.1. Contexto del espacio académico “Práctica Pedagógica II”

El espacio académico Práctica Pedagógica II, está enmarcado en la línea de práctica de investigación del programa curricular de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Surcolombiana, Colombia, como se evidencia en la figura 1.

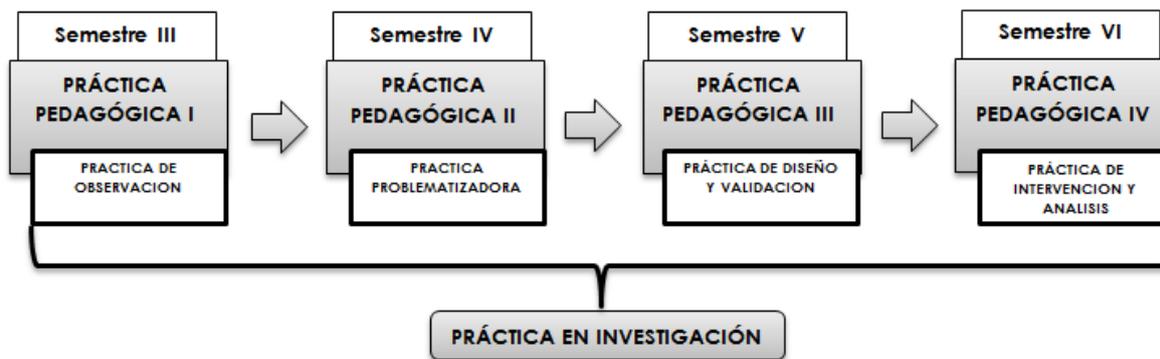


Figura 1. Organización de la práctica en investigación

El curso de Práctica Pedagógica II es una asignatura que tiene un carácter teórico-práctico, es decir, desde el carácter teórico, el curso brinda los argumentos e ideas propias de un proceso de investigación de aula, centrada en el tratamiento de problemas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares. De otro lado, el carácter práctico devela el contacto directo del profesor en formación con el contexto inmediato del aula, en la que finalmente se espera que el profesor en formación, desarrolle habilidades para formular problemas de enseñanza o aprendizaje de las matemáticas escolares, propias del aula de clase, desde los elementos teóricos y empíricos.

Para ello se hace uso de los aprendizajes adquiridos en curso de Práctica Pedagógica I, en la cual, el énfasis estuvo en un acompañamiento en un determinado grado de escolaridad de la Educación Básica Secundaria y Media (para el caso de Colombia), cuyo propósito fue recoger evidencia acerca de los aspectos involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto en que se realiza, permitiendo el reconocimiento de aspectos disciplinares, didácticos, metodológicos, curriculares y pedagógicos que puedan desarrollarse a nivel institucional y del aula de clase.

### 3.2. Recogida de datos e instrumentos

La recogida de datos se ha realizado en tres momentos principales y a través del empleo de diferentes instrumentos. Primero, al iniciar el semestre académico, mediante una observación no participante se pudo evidenciar la forma en que el profesor titular a partir del microdiseño curricular inicial del espacio académico Práctica Pedagógica II y considerando las condiciones sanitarias, adaptó este documento para tratar de cumplir con los propósitos formativos establecidos. Por consiguiente, el microdiseño curricular del espacio académico se postuló como un insumo para comprender y evidenciar la forma en que el profesor titular adaptó los propósitos de formación, los objetivos instruccionales derivados de los propósitos y

la organización de los contenidos programáticos, para su alcance desde la virtualidad.

En un segundo momento donde se lleva a cabo el desarrollo del espacio académico y haciendo uso de las grabaciones de los encuentros virtuales, se analizó la forma en que los contenidos programáticos fueron desarrollados, en donde adicionalmente se tomó como instrumento los informes finales de investigación (producidos por los profesores de matemáticas en formación inicial) como evidencia para validar los conocimientos en términos de las competencias que deberían adquirir en el espacio académico.

Finalmente, el tercer momento de la recogida de datos se dio cuando se finalizó el desarrollo del espacio académico y desde dos entrevistas semiestructuradas aplicada a los sujetos que conforman el estudio de caso instrumental, buscaron conocer desde la voz de los sujetos la percepción de aspectos implícitos en el desarrollo del espacio académico, para inferir las oportunidades que se desprendieron de la adaptación, trayectoria y desarrollo del espacio académico.

### 3.3. Análisis de datos

A partir de los tres momentos de la investigación, adaptación, ejecución y retrospección del espacio académico, los datos recopilados fueron transcritos, organizados y clasificados para su respectivo análisis. En consideración del propósito de esta investigación, la cual intenta develar las oportunidades tejidas en el desarrollo del espacio académico Práctica Pedagógica II, se procesan los datos del estudio mediante un análisis de contenido (Krippendorff, 1990). En ese sentido, se toma los segmentos de texto (Castellanos, 2017) procedente de la adaptación del curso por parte del profesor titular del espacio académico, como de las acciones materializadas (informes finales de investigación) por parte de los profesores en formación en la ejecución del curso. Finalmente, se toman también los registros conversacionales producidos en el marco del desarrollo de las entrevistas semiestructuradas.

## 4. Resultados, análisis y discusión

### 4.1. Sobre la adaptación y trayectoria del espacio académico

Ante los diferentes retos que se presentan en la actualidad en los procesos de formación de profesores, resulta de gran importancia para la puesta en práctica de los programas de formación inicial, la competencia de los formadores para organizar, definir objetivos y seleccionar contenidos propios del proyecto de formación del programa (Vaillant y Marcelo, 2001). Desde esa perspectiva, considerando las tensiones generadas por el Covid-19, la adaptación del programa de formación del curso Práctica Pedagógica II por parte del profesor titular, configuro la integración de nuevos conocimientos y procedimientos sobre la base de la reflexión sobre la acción, que debía desarrollar los profesores de matemáticas en formación, tal como se evidencia en la tabla 2.

	Programa de formación presencial	Programa de formación adaptado
Objetivos instruccionales	Describir y caracterizar objetos matemáticos, para el diseño de instrumentos diagnósticos en el	Caracterizar las diferentes metodologías cualitativas en investigación y en Educación Matemática, que permita el

	<p>proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas escolares.</p> <p>Caracterizar las dificultades asociadas al aprendizaje de objetos matemáticos por parte de estudiantes.</p>	<p>diseño de instrumentos diagnósticos en el proceso de enseñanza de las matemáticas escolares.</p> <p>Realizar el análisis de contenido en el análisis didáctico de objetos matemáticos, para el diseño de instrumentos diagnósticos en el proceso de enseñanza de las matemáticas escolares.</p> <p>Caracterizar las dificultades asociadas a la enseñanza de objetos matemáticos, y plasmarla en un documento académico.</p>
<b>Unidades temáticas</b>	<p>Conceptualización teórica sobre los elementos de la Investigación Cualitativa.</p> <p>Diseño de instrumentos para la formulación de problemas de investigación en las matemáticas escolares.</p> <p>Formulación de problemas de investigación de manera académica.</p>	<p>Conceptualización teórica sobre los elementos de la Investigación Cualitativa en Educación Matemática.</p> <p>Diseño de instrumentos desde el análisis didáctico para el diagnóstico de dificultades asociadas a la enseñanza de las matemáticas escolares.</p> <p>Formulación de problemas de investigación de manera académica.</p>

**Tabla 2.** Consideraciones del microdiseño curricular

En términos de los objetivos instruccionales, se hace evidente una acotación reflexionada sobre el énfasis del microdiseño curricular para aportar a la consolidación del propósito de formación del curso de Practica Pedagógica II. Esta acotación obedece a un incidente crítico (Contreras, 2014) pues el desarrollo de la asignatura Práctica Pedagógica II, venía realizándose de forma presencial bajo unos parámetros establecidos desde hace 3 años, lo que obligó a un tratamiento diferenciado producto de las condiciones de salubridad actuales. En términos del profesor titular.

Las condiciones actuales derivadas de la Pandemia del Coronarivurs Covid-19, ha afectado el desarrollo normal de la asignatura, llevándonos a establecer nuevas rutas formativas que contribuyan en la misma dirección, a lo establecido como propósito de formación de este espacio de práctica. Todo esto me ha permitido entrar en un terreno de lo desconocido, donde después de algunas reflexiones colectivas e individuales, se determinó direccionar procedimentalmente el espacio académico hacia el tratamiento del proceso de enseñanza de las matemáticas escolares, como el insumo relevante para que los profesores en formación pudiesen adquirir las competencias básicas en materia de investigación (Profesor titular, 17 diciembre 2020).

El situarse desde el proceso de enseñanza de las matemáticas escolares a raíz del distanciamiento que imposibilitó un contacto directo con el aula por parte de los profesores en formación, desencadenó romper la visión de centrarse en las dificultades, estilos, herramientas; asociadas al aprendizaje de las matemáticas escolares como el aspecto más importante, para tener la oportunidad de estudiar a los profesores en ejercicio, en donde se volvió interesante, profundizar en el

conocimiento especializado del profesor para la enseñanza de las matemáticas, es decir, los conocimientos que ponen en juego quienes tienen la intencionalidad de enseñar un contenido matemático (Carrillo et al., 2013).

En ese sentido, la adaptación realizada confluye intencionalmente en develar en las prácticas de enseñanza, el cúmulo de conocimientos didácticos, pedagógicos y curriculares puestos en juego en los procesos de formación de la educación formal, para el caso colombiano, por parte de una profesora en ejercicio, para caracterizar dificultades de enseñanza de algún objeto matemático, esto desde una organización temática ajustada, tal como se evidencia a continuación:

Para mí resultó importante en el desarrollo de este espacio académico, brindarles a los profesores en formación una serie de lecturas escogidas reflexivamente que permitiera en primer lugar ambientarse teóricamente sobre los elementos centrales de un proceso de investigación de aula, de la Educación Matemática y particularmente desde el análisis didáctico (Gómez, 2017) como una herramienta metodológica para el desarrollo empírico de caracterizar en un profesor en ejercicio, las dificultades asociadas a la enseñanza de un objeto matemático (Profesor titular, 17 diciembre 2020).

Ante ello, se evidencia claramente la intención del profesor de contribuir al desarrollo de capacidades investigativas en los profesores de matemáticas en formación inicial. Sin embargo, al considerar la realidad educativa por la emergencia sanitaria, ve claramente la oportunidad de materializar las competencias de los profesores en formación a través del contacto remoto con un profesor en ejercicio, tal como se muestra a continuación:

Al no tener la posibilidad de que los profesores en formación tuviesen contacto directo con profesores en aula regulares, se optó por realizar esta acción de manera sincrónica con un profesor de matemáticas que labora en una institución de carácter privado, para que ellos pudiesen estudiar al profesor en su enseñanza y allí poder caracterizar posibles dificultades, siempre desde algún referente teórico como lo es el análisis didáctico (Profesor titular, 17 diciembre 2020).

Así pues, situados en las unidades temáticas propuestas por el profesor titular del espacio académico, se destaca una imperiosa necesidad de brindar a los profesores de matemáticas en formación las herramientas teóricas elementales para llevar a cabo estos propósitos de formación (investigación en el aula). Estas unidades temáticas propuestas generan que el espacio académico de Práctica Pedagógica II, hubiese transitado acorde a los objetivos instruccionales, tal como se evidencia en la tabla 3.

	Contenidos temáticos	Ejes para la investigación	Tiempo
<b>Momento 1:</b> Conceptualización teórica sobre los elementos de la investigación cualitativa, y la Educación Matemática	La Investigación. El problema de investigación. Normas APA 2006 Ejemplo de problema de investigación. La investigación en educación matemática: su historia y algunos	Elección de objetos matemáticos a problematizar desde la enseñanza.	5 semanas 25 horas

	temas de actualidad. Mallas curriculares de la institución.		
<b>Momento 2:</b> Diseño e implementación de instrumentos para la formulación de problemas de investigación en las matemáticas escolares.	Análisis didáctico. Análisis de contenido. Ejemplo de análisis de contenido. Esquema de antecedentes. Buscadores académicos. Diseño de instrumentos diagnósticos.	Construcción de análisis de contenido asociado al objeto matemático seleccionado. Diseño e implementación de instrumentos diagnósticos.	7 semanas 35 horas
<b>Momento 3:</b> Formulación de problemas de investigación de manera académica	Análisis de datos cualitativos. Presentación de resultados de investigación	Presentación de reporte de investigación	4 semana 20 horas

**Tabla 3.** Trayectoria de los contenidos programáticos de la práctica pedagógica II

La trayectoria del espacio académico devela una gestión desde dos categorías fundamentales: bases para el aprendizaje y ejemplos para la acción. Estas categorías se articularon de modo que permitieron en los profesores de matemática en formación, validar desde su actuar la trayectoria desarrollada, como se evidencia en la tabla 4:

Sujeto	Argumento
Profesor titular:	Quisiera que me manifestara, ¿Cuál es su mirada al desarrollo del espacio académico desde lo propuesto inicialmente?
PF1:	Para nosotros resulta coherente y de gran importancia el planteamiento que hizo el profesor al inicio de la asignatura de práctica pedagógica II, puesto que el desarrollo de estas acciones nos han permitido a nosotros como profesores en formación indagar y reflexionar acerca de la forma en que nosotros podemos estudiar los problemas asociados a la enseñanza de las matemáticas escolares todo esto mediado desde los elementos teóricos desde la investigación y por supuesto desde la educación matemática, en este caso como campo de estudio para nosotros como profesores en formación. Cabe mencionar que los procedimientos utilizados desde la virtualidad, nos ha permitido llevar a cabo lo planteado.
PF2:	Yo veo una salida desde el microdiseño muy buena que planteo el profesor titular del curso. Es decir, haber tenido la posibilidad de estudiar a un docente en ejercicio desde la virtualidad fue muy bueno, pues conocemos que los anteriores semestres, los otros compañeros habían estado centrados en el aprendizaje de los estudiantes y no habían estudiado los procesos de enseñanza de las matemáticas escolares. Así que, pudimos articular lo teórico con lo empírico para cumplir con nuestros propósitos.

**Tabla 4.** Percepción de la trayectoria del espacio académico por parte de un profesor en formación

La posición de los profesores en formación deja ver que este proceso llevado a cabo desde la virtualidad ha sido coherente, pues la imposibilidad de tener contacto con un profesor en ejercicio en el aula de clase no ha sido razón para no poder estudiar sus prácticas de enseñanza, y en particular las asociadas a objetos matemáticos seleccionados por los profesores en formación.

#### **4.2. Sobre la materialización del espacio académico por los profesores en formación inicial**

La trayectoria de los contenidos programáticos del espacio académico de Práctica Pedagógica II, evidencia el tratamiento del análisis didáctico (en particular el análisis de contenido) como una aproximación metodológica que atendió dos frentes: un conocimiento reflexionado sobre los objetos matemáticos y un medio para estructurar un instrumento diagnóstico de detección de dificultades asociadas a la enseñanza de un objeto matemático por parte del profesor en ejercicio. En particular de la clasificación de ángulos como objeto de enseñanza por parte de una profesora en ejercicio en el grado quinto de primaria de un colegio privado (haciendo alusión al caso), en el cual los 3 profesores de matemáticas en formación inicial, escogieron para su investigación de aula.

De lo anterior, el grupo de profesores de matemáticas en formación pone en desarrollo su competencia de planificación (Gómez, 2017) desde los elementos del análisis de contenido. Para lograr ello, acudieron a los referentes teóricos sobre el análisis didáctico en particular al análisis de contenido, para a partir de allí y después de un proceso cíclico de construcciones, finalmente establecer la identificación y organización de los diversos significados de la clasificación de ángulos.

Estas construcciones y el rastreo de literatura sirvieron de base para el establecimiento de instrumento diagnóstico a diseñar para detectar dificultades de enseñanza asociada al objeto matemático en cuestión. Al respecto, los profesores de matemáticas en formación establecen los resultados de este proceso, como se evidencia en la figura 2.

Para el diseño del instrumento diagnóstico, se tomaron los antecedentes hallados a través de plataformas virtuales tales como: Google académico, TDX, redalyc.org, Scielo.org y Microsoft Academic. Dichos antecedentes se relacionaban con las dificultades de enseñanza del tema ángulos y de la geometría en general.

#### Preguntas

1. Al planificar la clase, ¿considera algunas actividades de motivación para introducir el tema de clasificación de ángulos?, si es así ¿qué tipo de actividades desarrollar?
2. ¿Considera el tema de clasificación de ángulos importante? ¿Por qué?
3. ¿Qué conceptos previos del tema clasificación de ángulos considera que los estudiantes deben tener claros para comprenderlo de una manera más adecuada?
4. Al planificar el tema de clasificación de ángulos, ¿qué tipos de clasificación considera?
5. ¿Qué fuentes de información utiliza para planificar la clase en relación con el tema de clasificación de ángulos?
6. Al planificar su clase, ¿Qué tipos de ejemplos tiene en cuenta para lograr que sus estudiantes asimilen el tema y así mismo valoren su importancia?, Mencione algún ejemplo que plantearía para mostrar durante la clase.
7. ¿Qué tipo de material didáctico considera que es el más adecuado a diseñar, antes de enseñar el tema?
8. ¿Suele diseñar algún tipo de material didáctico para enseñar el tema?,
9. Al planificar su clase, ¿considera el uso de herramientas tecnológicas que le faciliten a los estudiantes comprender mejor el contenido?

**Figura 2.** Descripción del proceso desarrollado por los profesores en formación

Los elementos presentados infieren que los profesores en formación hacen uso de procesos reflexivos e investigativos para orientar sus acciones y obtener los resultados esperados en su formación. A partir de los criterios establecidos desde el análisis de contenido y la revisión de literatura, se evidencia las ventajas que se tuvieron al ser considerados.

Finalmente, como resultado del proceso de indagación, diseño y aplicación del instrumento, junto con las planificaciones previas dadas por la profesora en ejercicio sobre el tema, y la observación de las clases de la profesora en ejercicio, los profesores de matemáticas en formación logran caracterizar las dificultades asociadas a la enseñanza de la clasificación de ángulos, evidenciadas en la figura 3.

A partir de los análisis realizados a cada una de las preguntas de la encuesta aplicada a la docente de la institución, se clasifican tres categorías de dificultades en la enseñanza que se relacionan en su mayoría con el análisis del contenido acerca del tema de clasificación de ángulos. En este sentido, las categorías establecidas son

1. Dificultades en relación a la estructura conceptual de clasificación de ángulos
2. Dificultades en relación a aspectos de enseñanza basados en contextos fenomenológicos que dan sentido al tema.
3. Conocimiento y uso de material didáctico específico para el tema.

**Figura 3.** Identificación de los problemas de enseñanza de la clasificación de ángulos

Estas dificultades encontradas, permiten que los profesores en formación realicen reflexiones sobre sus futuras prácticas de enseñanza, pues aportarán más información para saber al respecto del cómo y qué enseñar. De ese modo, permitirá tener un conocimiento para la acción en el que se haga evidentes prácticas de enseñanza idóneas que se soporten en conocimientos de carácter teóricos y prácticos.

#### 4. Conclusiones

La situación de confinamiento derivada de la emergencia sanitaria del Coronavirus Covid-19, ha condicionado de manera amplia la formación de los futuros profesionales y las actividades institucionales. De hecho, ha supuesto la adaptación urgente de los procesos de enseñanza presenciales, en la cual, los programas de formación de profesores se han visto en la premura de ajustar desde las reflexiones, sus procesos metodológicos con el fin de acortar el impacto negativo que puede ocasionar la no presencialidad. En ese sentido, Engelbrecht et al., (2020) dejan ver una cuestión abierta sobre la forma en que se debería adaptar la formación inicial del profesorado de matemáticas en todo el mundo.

Desde esta perspectiva, esta investigación se encuentra dentro de la esfera de la formación inicial de profesores de matemáticas al tratar de posicionar aspectos puntuales en la formación al estar inmersos en procesos virtuales, como lo establece Sánchez-Ávila, (2021). Es así, que se centra particularmente en analizar un espacio académico de formación, desde la perspectiva del formador y los profesores en formación, encontrándose alineada con las adaptaciones metodológicas que se han hecho en otros países como lo es la complementariedad de decisiones para mantener la continuidad académica (Llinares, 2021). Sin embargo, difiere en su énfasis en relación con la investigación realizada por Rincón Leal, Hernández Suárez, y Prada Núñez, (2021) centrada también en el espacio de práctica pedagógica.

Coincidimos que poner el énfasis en las prácticas pedagógicas resulta un ejercicio trascendental (Jiménez-Espinosa y Sánchez-Bareño, 2019) en la formación inicial del profesor de matemáticas. Por lo cual, al ser la práctica en investigación de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Surcolombiana, un factor de empoderamiento de los profesores en formación, mediante reflexiones se buscó diseñar, organizar y poner en marcha nuevas formas y procedimientos del espacio académico Práctica Pedagógica II, que garantizara un marco de igualdad de oportunidades para todos los profesores en formación, en este caso apoyados en procesos de indagación virtual, en el marco de lo denominado “transición hacia la nueva normalidad”.

Dentro de las oportunidades encontradas, está el actuar reflexivo del profesor titular del espacio académico, al proporcionar una adaptación al microdiseño curricular ya que como lo establece Avendaño-Castro, Hernández-Suárez, y Prada-Núñez, (2021) “es una respuesta adecuada a situaciones desafiantes para actuar y aprender sobre la marcha” (p.40), en el cual la acotación hacia la indagación o estudio de los profesores en ejercicio, desde algunos referentes teóricos e investigativos, permitió abordar el problema de la presencialidad, en tanto que supuso un trabajo virtual sincrónico en diferentes momentos, de los profesores de matemáticas en formación con la profesora en ejercicio.

De aquí se desprende una buena organización de los contenidos programáticos del espacio académico, generando que su trayectoria permitiera lograr un avance en la formación del profesor pues promovió análisis y reflexión acerca de las dificultades de enseñanza que se pueden tener en el ejercicio profesional, con el fin de establecer acciones a priori antes de gestionar los conocimientos matemáticos. Por tanto, desde las condiciones educativas generadas por el confinamiento, el centrarse en los procesos de enseñanza de las matemáticas para realizar una investigación de aula, brindo un espacio de formación alternativo a lo que se venía realizando antes de la emergencia sanitaria.

Estos aspectos posicionan al análisis didáctico como una herramienta metodológica útil en la formación de los profesores, pues permite tener un conocimiento más amplio y estructurado de los objetos matemáticos que se desean estudiar. Como resultado de los procesos de formación teórica sobre aspectos metodológicos de la investigación en Educación Matemática, se logra un abanico de instrumentos que permiten caracteriza dificultades de enseñanza de objetos matemáticos, lo cual aporta al objetivo del curso de Practica Pedagógica II.

Finalmente, los aspectos descritos pueden ser insumos y referentes para que los programas de formación inicial de profesores de matemáticas en el caso colombiano, soportados por lineamientos por parte del Ministerio de Educación Nacional, lleven a cabo procesos de ajustes a los espacios de practica pedagógica que propendan por una continuación formativa no muy lejana a los procesos realizados desde la presencialidad.

## Referencias bibliográficas

- Avendaño-Castro, W. R., Hernández-Suárez, C., & Prada-Núñez, R. (2021). El docente universitario ante la emergencia educativa. Adaptación a las TIC en los procesos de enseñanza. *Educación Y Humanismo*, 23(41). <https://doi.org/10.17081/eduhum.23.41.435>
- Azcárate, P. (1999). "El conocimiento profesional: naturaleza, fuentes, organización y desarrollo". *Cuadrante*, vol. 8, núm. 1 y 2, pp. 111–139.
- Breda, A., Farsani, D., & Miarka, R. (2020). Political, technical and pedagogical effects of the COVID19 Pandemic in Mathematics Education: an overview of Brazil, Chile and Spain. *INTERMATHS*, 1(1), 3-19. <https://doi.org/10.22481/intermaths.v1i1.7400>
- Castellano, M. (2017). *Reflexión de futuros profesores durante las prácticas de enseñanza*. (Tesis Doctoral). Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/49019>
- Carrillo, J., Climent, N., Contreras, L. C., & Muñoz-Catalán, M. (2013). Determining specialized knowledge for mathematics teaching. En B. Ubuz, C. Haser, & M. A. Mariotti (Eds.), *Proceedings of VIII CERME* (pp. 2985-2994). Granada: EUG.
- Clavijo-Cáceres, D., & Balaguera-Rodríguez, A. (2020). La calidad y la docencia universitaria: algunos criterios para su valoración. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11(1), 127-139. <https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n1.2020.11688>

- Congreso de Colombia (8 de febrero de 1994). *Ley 115 de 1994: Por medio del cual se expide la ley general de educación*. Bogotá: Autor. [https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906\\_archivo\\_pdf.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-85906_archivo_pdf.pdf)
- Contreras, C. (2014). El desarrollo docente del formador de profesores: una propuesta orientada hacia el análisis de incidentes críticos auténticos. *Estudios pedagógicos* (Valdivia), 40(Especial), 49-69. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052014000200004>
- Engelbrecht, J., Borba, M.C., Llinares, S., & Kaiser G. (2020) be remembered as the year in which education was changed?. *ZDM Mathematics Education* **52**, 821–824. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01185-3>
- Evely Parada, S., Figueras, O., & Pluvinage, F. (2011). Un modelo para ayudar a los profesores a reflexionar sobre la actividad matemática que promueven en sus clases. *Revista Educación y Pedagogía*, 23(59), 85-102. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/8695>
- Fardoun, H., González, C., Collazos, C. A., & Yousef, M. (2020). Estudio exploratorio en iberoamérica sobre procesos de enseñanza-aprendizaje y propuesta de evaluación en tiempos de pandemia. *Education in the Knowledge Society*, 21, 9. <https://doi.org/10.14201/eks.23537>
- Finkelstein, C. (2020). La enseñanza en la universidad en tiempos de pandemia. Citep. Centro de Innovación en Tecnología y Pedagogía. [http://citep.rec.uba.ar/wp-content/uploads/2020/06/AcaDocs\\_D11\\_La-ense%C3%B1anza-en-la-universidad-en-tiempos-de-pandemia-2.pdf](http://citep.rec.uba.ar/wp-content/uploads/2020/06/AcaDocs_D11_La-ense%C3%B1anza-en-la-universidad-en-tiempos-de-pandemia-2.pdf)
- Gómez, P. (2017). Procesos de aprendizaje en la formación inicial de profesores de matemáticas de secundaria. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 7(17), 471-498. <http://dx.doi.org/10.25115/ejrep.v7i17.1341>
- Guacaneme, E. A., Obando, G., Garzón, D., & Villa-Ochoa, J. A. (2013). Informe sobre la Formación inicial y continua de Profesores de Matemáticas: El caso de Colombia. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 8 (Especial), 11-49.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (5a ed.). México D.F.: McGraw-Hill.
- Jiménez-Espinosa, A., & Sánchez-Bareño, D. M. (2019). La práctica pedagógica desde las situaciones a-didácticas en matemáticas. *Revista De Investigación, Desarrollo E Innovación*, 9(2), 333–346. <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n2.2019.9179>
- Krippendorff, K. (1990). Metodología de análisis de contenido: teoría y práctica. Barcelona: Paidós.
- Licenciatura en Matemáticas, (2020). Proyecto Educativo de Programa - PEP. Universidad Surcolombiana.
- Llinares, S. (2021). Educación Matemática y COVID-19 en las Américas: limitaciones, adaptaciones, y lecciones aprendidas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, (20), 12-28. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem/article/view/48472>
- Marinoni, G., Van't Land, H., & Jensen, T. (2020). The impact of Covid-19 on higher education around the world. IAU Global Survey Report. Paris: IAU. [https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/iau\\_covid19\\_and\\_the\\_survey\\_report\\_final\\_may\\_2020.pdf](https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/iau_covid19_and_the_survey_report_final_may_2020.pdf)

- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (15 de septiembre del 2017). Resolución No. 18583, por medio del cual se ajustan las características específicas de calidad de los programas de Licenciatura para la obtención, renovación o modificación del registro calificado, y se deroga la Resolución 2041 de 2016. Diario Oficial No 50.357. [https://normograma.info/men/docs/resolucion\\_mineducacion\\_18583\\_2017.htm](https://normograma.info/men/docs/resolucion_mineducacion_18583_2017.htm)
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (17 de septiembre del 2015). Decreto No. 2450, por medio del cual se por el cual se reglamentan las condiciones de calidad para el otorgamiento y renovación del registro calificado de los programas académicos de licenciatura y los enfocados a la educación, y se adiciona el Decreto 1075 de 2015, Único Reglamentario del Sector Educación. Diario Oficial No 49.729. [https://normograma.info/men/docs/decreto\\_2450\\_2015.htm](https://normograma.info/men/docs/decreto_2450_2015.htm)
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (5 de mayo de 2014). (2014). Lineamientos de calidad para las licenciaturas en educación. [https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-357233\\_recurso\\_1.pdf](https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-357233_recurso_1.pdf)
- Ordorika, I. (2020). Pandemia y educación superior. *Revista de la educación superior*, 49(194), 1-8. <https://doi.org/10.36857/resu.2020.194.1120>
- Pino-Fan, L. R., & Godino, J. D. (2015). Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. *Paradigma*, 36(1), 87-109. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2015.p87-109.id552>
- Rincón Leal, O. L., Hernández Suárez, C. A., & Prada Núñez, R. (2021). Impacto de la mediación de la TIC durante la pandemia del covid-19 en la práctica pedagógica de estudiantes de un programa de formación de maestros en matemática. *Revista Boletín Redipe*, 10(8), 148-158. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i8.1395>
- Sánchez-Ávila, A. (2021). Desafíos para la formación de docentes en matemática en Costa Rica. *Innovaciones Educativas*, 23(34), 209-212. <http://dx.doi.org/10.22458/ie.v23i24.3585>.
- Stake, R. (1998). Investigación con estudio de casos: Ediciones Morata.
- Vaillant, D., & Marcelo, C. (2001). Las tareas del formador. Málaga: Aljibe.
- Vega-Monsalve, N., & Ruiz-Restrepo, A. (2018). Retos y desafíos de la educación superior para responder a la demanda de profesionales en la subregión del Oriente Antioqueño Colombiano. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 9(1), 115-126. <https://doi.org/10.19053/20278306.v9.n1.2018.8510>

**Johnny Fernando Alvis Puentes.** Es profesor de matemáticas. Licenciado en Matemáticas y Doctor en ciencias de la educación de la Universidad del Quindío. Se desempeña como Profesor tiempo completo ocasional de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Surcolombiana. Desarrolla investigaciones sobre la formación de profesores desde la educación matemática crítica. E-mail: [Johnny.alvis@usco.edu.co](mailto:Johnny.alvis@usco.edu.co)

**Edna Rocio Trujillo Alarcón.** Es profesora de la secretaria de educación de Neiva, Colombia. Licenciada en Matemáticas y magister en ciencias de la educación de la Universidad del Quindío. Desarrolla investigaciones sobre educación matemática crítica y proyectos contextualizados en matemáticas. E-mail: [ednatrujillo@gmail.com](mailto:ednatrujillo@gmail.com)

**Mercy Lili Peña Morales.** Es Licenciada en Matemáticas y Doctora en currículo. Se desempeña como Profesora tiempo completo de planta de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Surcolombiana. Desarrolla investigaciones sobre la formación inicial y continua de profesores desde. E-mail: [mercy.pena@usco.edu.co](mailto:mercy.pena@usco.edu.co)