

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

LA FORMACIÓN INICIAL DOCENTE PARA EL DESARROLLO DEL
PENSAMIENTO MATEMÁTICO INFANTIL EN NIÑOS Y
NIÑAS DE 4 A 6 AÑOS: EL CASO DE LA CARRERA DE EDUCACIÓN
PREESCOLAR DE LA
UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA DE COSTA RICA

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa de Estudios de
Doctorado en Educación para optar al grado y título de Doctorado Académico en
Educación

ROSA MA. HIDALGO CHINCHILLA

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2020

Dedicatoria

A mi familia, que siempre me han apoyado para conseguir mis metas personales y profesionales.

A la vida, la cual se vive una sola vez, de ahí que deban aprovecharse todas esas oportunidades que se nos ofrece, aunque algunas de estas oportunidades requieran de gran esfuerzo y empeño para conseguirlas.

A los niños y niñas de edades tempranas, quienes espero beneficiar con los aportes que este trabajo pueda ofrecer a los futuros profesionales que desarrollan el pensamiento matemático en función del desarrollo integral óptimo y de ahí se les abra un mundo lleno de oportunidades.

Agradecimiento

Soy muy afortunada y tengo a muchas personas que agradecer por haber llegado a la meta. En primer lugar a Dios y a mi Virgen de los Ángeles que siempre les encomendé este trabajo.

A mi padre que Dios lo tenga en el cielo, a mi madre mujer luchadora por su familia y quien siempre veló porque sus hijas e hijo fueran personas de bien.

A mi amado esposo Víctor Eduardo gran compañero, eres una bendición en mi vida.

A mis dos hermosos hijos quienes son una prosperidad en mi vida, Víctor y Josué.

A mi directora de tesis doña Lady por su sabia aportación, por su comprensión y apoyo constante, su paciencia y compañía a cualquier hora, día y lugar.

A la Universidad Estatal a Distancia por su apoyo en todo este proceso.

A María Teresa González Astudillo, gran compañera y guía durante mi pasantía.

A María José Rodríguez Conde por abrirme las puertas de tan prestigiosa Universidad de Salamanca para realizar mi pasantía.

“Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Educación de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Doctorado Académico en Educación”

ANNIA MARIA
ESPELETA SIBAJA
(FIRMA)

Firmado digitalmente por ANIA
MARIA ESPELETA SIBAJA (FIRMA)
Fecha: 2020.03.27 14:10:00

Dra. Annia Maria Espeleta Sibaja
Representante del Decano Sistema de Estudios de Posgrado



Dra. Lady Melendez Rodriguez
Directora de Tesis

SUSAN FRANCIS
SALAZAR (FIRMA)

Firmado digitalmente por SUSAN
FRANCIS SALAZAR (FIRMA)
Fecha: 2020.03.27 15:42:24
-06:00

Dra. Susan Francis Salazar
Asesora



Dra. Gabriela Valverde Soto
Asesora

JACQUELINE GARCIA
FALLAS (FIRMA)

Firmado digitalmente por
JACQUELINE GARCIA FALLAS (FIRMA)
Fecha: 2020.03.27 15:00:00

Dra. Jacqueline García Fallas
Representante de la Directora del Programa de Posgrado



Rosa María Hidalgo Chinchilla
Sustentante

Tabla de contenido

Dedicatoria	II
Agradecimiento.....	II
Resumen ejecutivo	V
Índice de tablas	VII
Índice de gráficos	VIII
Índice de ilustraciones	VIII
Capítulo I. Introducción.....	1
1.1. Referentes del contexto.....	6
1.2. Estado de la cuestión	9
1.3. Problema de investigación.....	37
Capítulo II. Marco teórico	42
2.1 Pensamiento matemático infantil.....	42
2.2. Conceptualización del proceso de formación.....	58
2.3. Formación inicial docente.....	60
2.4. Formación inicial docente en Educación Preescolar.....	62
2.5. Currículum de formación	65
2.6. Mediación desde el ámbito pedagógico	71
Capítulo III Marco metodológico.....	81
3.1. Fundamentación ontológica, epistemológica, heurística y axiológica del estudio.....	81
3.2. Diseño de investigación.....	85
3.3. Técnicas de recolección de los datos.....	88
3.4. Procedimiento para el análisis de datos.....	92
3.5. Criterios de valoración de la calidad del proceso	108
3.6. Implicaciones éticas	109
Capítulo IV Análisis de la información	113
Capítulo V Discusión de resultados.....	250
Capítulo VI Conclusiones y Recomendaciones.....	260
Referencias	285

Resumen ejecutivo

La investigación tiene como eje principal comprender cómo la carrera de Educación Preescolar de la UNED ofrece a los futuros docentes la formación inicial para el desarrollo del pensamiento matemático en la población de 4 a 6 años. Desde el paradigma naturalista se planteó un estudio de caso único. Participaron del estudio tres estudiantes docentes de la carrera de diferentes zonas geográficas de Costa Rica y que trabajan con infantes de esta edad en centros educativos públicos y en uno privado. Como técnicas de recolección de datos se usó la revisión documental de los diseños curriculares de las asignaturas y de los materiales didácticos utilizados en el proceso de formación, que para efectos de la UNED se conocen como la Unidad didáctica modular (UDM). Así como, la observación no participante y la entrevista focalizada a las tres estudiantes docentes participantes. La información recolectada se analizó mediante la utilización de dos modelos teóricos: el Knowledge Quartet (KQ) y el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) y con la ayuda de la herramienta Atlas Ti.

Desde los hallazgos encontrados en este estudio, se evidencia que la UNED cuenta con un modelo pedagógico que orienta el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiantado en general de la UNED; por tanto, se relaciona con el diseño y la elaboración de los materiales y recursos para promover el aprendizaje en el desarrollo de los procesos de aprendizaje, en la acción del tutor y otros profesionales involucrados en el proceso, así como el seguimiento y la evaluación. Este modelo pedagógico no señala cuál es el tipo de docente que se quiere formar, no define un modelo específico de formación docente a distancia, o bien, no existe especificidad en su definición.

Por otro lado, respecto a las categorías “Fundamentación”, “Transformación”, “Conexión” y “Contingencia”, se brinda conocimiento elemental relacionado con el pensamiento matemático infantil, pero no se brindan espacios para que la estudiante docente transforme el conocimiento en algo que se pueda enseñar a los niños o pueda demostrar una planificación de la enseñanza coherente con contenidos, conceptos y procedimientos interrelacionados en función de que el estudiantado se apropie del conocimiento matemático. Tampoco aporta conocimiento para que un estudiante gestione decisiones ante situaciones imprevistas con miras a responder adecuadamente a diversas situaciones de los niños.

Executive Summary

From the findings found in this study, it is evident that UNED has a pedagogical model that guides each of the activities and distance learning experiences. This focuses on aspects that, for the most part, relate to the importance of the contents, but alludes to the participation of the teaching student in practical activities in order to use what has been learned. This pedagogical model guides the teaching and learning process of UNED students in general. Therefore, it relates to the design and development of materials and resources to promote learning in the development of learning processes, in the action of the tutor and other professionals involved in the process, as well as monitoring and evaluation. This pedagogical model does not indicate what type of teacher you want to train, it does not define a specific model of distance teacher training, or there is no specificity in its definition.

On the other hand, with respect to the categories "Foundation", "Transformation", "Connection" and "Contingency", elementary knowledge related to children's mathematical thinking is provided but spaces are not provided for the teaching student to transform knowledge into something that Children can be taught or a teaching planning consistent with content, concepts, related procedures can be demonstrated, depending on the student's appropriation of mathematical knowledge. Nor does it provide knowledge for a student to manage decisions in unforeseen situations with a view to adequately responding to various situations of children.

Índice de tablas

Tabla 1 Estándares de contenidos matemáticos	47
Tabla 2 Estándares de procesos matemáticos	54
Tabla 3 Definiciones de curriculum.....	66
Tabla 4 Definiciones de mediación.....	72
Tabla 5 Mediación en la Universidad Estatal a Distancia	77
Tabla 6 Posicionamiento paradigmático del estudio	84
Tabla 7 Sujetos participantes	91
Tabla 8 Procedimiento de análisis cualitativo	92
Tabla 9 Knowledge Quartet.....	98
Tabla 10 Definición de categorías y subcategorías del KQ.....	106
Tabla 11 Nodos problematizadores	109
Tabla 12 Citas asociadas a los códigos de la Categoría Fundamentación	115
Tabla 13 Citas asociadas a los códigos de la Categoría Transformación	117
Tabla 14 Citas asociadas a los códigos de la Categoría Conexión	119
Tabla 15 Citas asociadas a los códigos de la categoría Contingencia	121
Tabla 16 Citas asociadas a la categoría Fundamentación según la UDM	129
Tabla 17 Citas asociadas a la categoría Transformación según la UDM	139
Tabla 18 Citas asociadas a la categoría Conexión según la UDM	141
Tabla 19 Citas asociadas a la categoría Contingencia según la UDM.....	143
Tabla 20 Análisis de las entrevistas a las estudiantes docentes según el KQ	147
Tabla 21 Categoría Fundamentación	157
Tabla 22 Categoría Transformación	184
Tabla 23 Categorías Conexión.....	197
Tabla 24 Categoría Contingencia.....	212
Tabla 25 Síntesis del aporte del currículum de formación para el desarrollo del pensamiento matemático infantil desde el diseño curricular, la UDM, entrevistas y observaciones a las estudiantes docentes.....	220

Índice de gráficos

Gráfico 1 Citas asociadas a la categoría Fundamentación.....	116
Gráfico 2 Citas asociadas a la categoría de Transformación.....	117
Gráfico 3 Citas asociadas a la categoría Conexión.....	119
Gráfico 4 Citas asociadas a la categoría de Contingencia.....	121

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Desarrollo del pensamiento matemático infantil.....	45
Ilustración 2 Contenidos matemáticos.....	53
Ilustración 3 Formas de entender la formación.....	60
Ilustración 4 Fases de la investigación del estudio de caso.....	87
Ilustración 5 Segmento de transcripción.....	93
Ilustración 6 Categorías KQ.....	95
Ilustración 7 Conocimiento matemático para la enseñanza MKT.....	102
Ilustración 8 Simbología del texto para analizar.....	105
Ilustración 9 Knowledge Quartet.....	114
Ilustración 10 Knowledge Quartet: Fundamentación.....	156
Ilustración 11 Terminología utilizada por las estudiantes docentes.....	181
Ilustración 12 Knowledge Quartet: Transformación.....	183
Ilustración 13 Knowledge Quartet: Conexión.....	196
Ilustración 14 Knowledge Quartet: Contingencia.....	211



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEP Sistema de
Estudios de Posgrado

Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Rosa María Hidalgo Chinchilla, con cédula de identidad 106680823, en mi condición de autor del TFG titulado La formación inicial docente para el desarrollo del pensamiento matemático infantil en niños y niñas de 4 a 6 años: el caso de la carrera Educación Preescolar de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO *

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Rosa María Hidalgo Chinchilla

Número de Carné: B38842 Número de cédula: 106680823

Correo Electrónico: rositahidalgo66@gmail.com

Fecha: 29 de enero del 2020 Número de teléfono: 22242726

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Dra. Lady Meléndez Rodríguez


FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

Capítulo I. Introducción

La presente investigación surgió con el propósito de demostrar la importancia de la educación preescolar para el desarrollo de los seres humanos (Múnera, 2014; Ormeño, Rodríguez y Bustos, 2013; Ortiz y Gravini, 2012; OEI, 2010; Salgado y Salinas, 2012). Dicha fase educativa resulta ideal para favorecer el desarrollo social y personal gracias a la interacción del niño con sus pares y adultos. Además, las diferentes experiencias benefician el desarrollo del lenguaje, la coordinación motriz y el desarrollo intelectual. Según Herrer (2008), la educación infantil, que ofrezca un contexto enriquecedor y considere al niño como sujeto en formación, facilita las condiciones materiales, atenciones físicas, relaciones humanas afectivas y diferentes estímulos. Asimismo, favorece en la persona su desarrollo físico y mental.

Por consiguiente, la educación que se recibe en los primeros años incide en el desarrollo posterior de la persona. Cuando los niños asisten a un centro de cuidado o a un preescolar, la educación que reciben en sus familias se comparte con la que les ofrecen los educadores de estos centros de atención. Por ello, es útil la formación inicial docente, pues en este profesional recae la responsabilidad de dirigir el proceso de enseñanza y aprendizaje formal en esta etapa de la vida, la cual -entre otros aspectos- se orienta a favorecer en los niños y las niñas la construcción del conocimiento; además, de promover habilidades, valores, destrezas. De acuerdo con Urban (2009), la etapa de preescolar constituye uno de los períodos más significativos en la vida de las personas y esenciales para la construcción de conocimiento, dado que “las experiencias de un niño pequeño, desde el primer día de su vida, sientan las bases de su aprendizaje y desarrollo a lo largo de la vida” (p. 11). Asimismo, existe mayor neuroplasticidad cerebral, que permite, a quienes la viven, aprender con mayor facilidad. Se trata de un periodo sensible de aprendizaje en el cual, con la adecuada estimulación, se puede no solo mejorar las competencias, sino también compensar o revertir posibles alteraciones del desarrollo. Por lo tanto, un educador, que atiende a las personas en sus primeros años, debe hallarse apropiadamente formado no solo para provocar nuevos aprendizajes, sino también para estimular el neurodesarrollo infantil en todas sus dimensiones.

Según Herrer, la formación inicial del docente es un espacio que facilita al futuro educador conocimiento para “afrentar con éxito los nuevos retos y problemáticas planteadas en las aulas” (Herrer, 2008, p. 21). Además, esta autora agrega que la calidad de la educación se relaciona directamente con la formación inicial y permanente de quienes desarrollan la docencia.

La docencia, como profesión, se dedica a promover el aprendizaje. Corresponde a una acción intencional y social que media la transmisión de la cultura, el conocimiento y el desarrollo de potencialidades y capacidades en los discentes. Por lo tanto, el docente impulsa los conocimientos por desarrollar con sus estudiantes, de tal forma que los organice y promueva situaciones que favorezcan la construcción del aprendizaje. Según el Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología de Colombia (en adelante MECT) (2007), la docencia es una práctica de mediación cultural reflexiva y crítica que “contextualiza las intervenciones de enseñanza en pos de encontrar diferentes y mejores formas de posibilitar los aprendizajes de sus estudiantes” (p. 8).

También, la formación del docente implica un proceso continuo de transformación que no se agota en la formación inicial. Constituye un proceso permanente en la vida de todo profesional, que le permite apropiarse de conocimientos y vivencias que favorecen su formación personal y profesional. No obstante, conforme a lo expuesto por el MECT (2007), la formación docente inicial tiene un peso sustantivo porque es la que “organiza las bases de este proceso, configura los núcleos de pensamiento, conocimientos y prácticas de la docencia y habilita para el desempeño laboral en el sistema educativo” (p. 8).

Por su parte, García (2006) explica que la formación inicial docente se puede entender como un proceso de preparación, en tanto, gracias a los procesos formadores proporcionados, otorga al futuro educador transformarse a sí mismo para transformar al otro (estudiante). Según este autor, la formación inicial se refiere a la transformación del futuro docente, que sucede gracias a los conocimientos de su especialidad que permiten ejercer la docencia y así planificar y ejecutar, en este caso, el proceso de enseñanza y de aprendizaje en función del desarrollo integral de la población menor de 6 años. Por ello, en el contexto de esta investigación, formación inicial se entiende como la oportunidad que ofrece la universidad para acceder a conocimientos teóricos y prácticos para que el futuro profesional docente logre desenvolverse oportunamente en el campo educativo y promueva el desarrollo óptimo de las personas.

Así, la formación inicial docente favorece la transformación del futuro educador en un experto en la enseñanza y facilitador del desarrollo humano de quienes llegarán a ser sus estudiantes. Este proceso faculta al educador en formación para adquirir el dominio de contenidos formativos para ejercer debidamente un puesto docente (García-Ruiz y Castro, 2012) y mediar el ejercicio profesional dentro del aula y en otras tareas de la profesión. En el caso de la docente de preescolar, se espera que impacte positivamente el desarrollo de las

estructura curricular que permita al futuro docente desarrollar habilidades, conocimientos y destrezas en su campo de especialización.

Si se pretende brindar oportunidades a la población menor de seis años para construir aprendizajes duraderos y significativos, se requieren profesionales bien formados en su área de especialidad, para que logren “atender al análisis, formulación y desarrollo de conocimientos y estrategias de acción profesional para el nivel o disciplina de enseñanza para las que se forma” (MECT, 2007, p. 14).

Por ello, es pertinente preparar a los docentes para que brinden una estimulación y una educación temprana con un alto nivel profesional; esto implica proporcionar acompañamiento a los niños y las niñas menores de 6 años de un educador infantil que logre “desarrollar la personalidad, las aptitudes y la capacidad mental y física del niño hasta el máximo de sus posibilidades” (ONU, 1989, pp. 29-30).

Al respecto, Melograno (2010) considera que la formación del docente, que atiende a la población menor de 6 años, debe ser de perfil amplio, especialmente porque a esta edad se encuentran en plena formación y maduración de sus estructuras biofisiológicas y psíquicas y en consecuencia se requiere un docente capaz de atenderlos “en todas sus necesidades y requerimientos, con una concepción holística del desarrollo infantil” (p. 256).

Ahora bien, parte fundamental del desarrollo de la niñez es el pensamiento matemático que, según Vara (2013) “es un elemento más en la formación integral de la personalidad del niño y en el desarrollo de todas y cada una de sus capacidades física, social, afectiva e intelectual” (p. 6). Por lo tanto, la formación inicial docente pertinente para preescolar impulsa, entre otros aspectos, el desarrollo del pensamiento matemático, que puede entenderse como el conjunto de habilidades que permiten a las personas hacer uso -en la vida cotidiana- del conocimiento matemático y que tiene implicaciones en toda su vida.

Ortiz y Gravini (2012) enfatizan en que el aprendizaje de la matemática inicia desde la educación preescolar, donde se proveen las bases para alcanzar un mejor aprendizaje y la apropiación del pensamiento formal e informal de las matemáticas.

En el contexto de este trabajo, se entenderá el pensamiento matemático como una construcción mental propia de la población infantil. Este es un proceso continuo y dinámico. En ese sentido, la persona, mediante las diferentes experiencias que vive, interactúa con diferentes objetos que le proporciona el entorno. De esta manera, se favorece la extracción de

información gracias a los procesos de abstracción, de los que se conocen dos facetas: la abstracción empírica y la abstracción reflexiva.

La abstracción empírica permite al niño y a la niña obtener información sobre el objeto en sí, mientras que la abstracción reflexiva ayuda a obtener información de la acción sobre los objetos (Cañas, 2010). La información, que se obtiene del objeto como tal deriva, en conocimiento físico y de su acción sobre el objeto logra el conocimiento matemático.

Asimismo, la adquisición de los conocimientos durante la etapa de preparación implica abordar toda una gama de ideas de la materia, estrategias didácticas, entre otras, con las que los niños puedan involucrarse y, de esta manera, se convierta en un facilitador, un guía y un orientador, con habilidades de pensamiento, capacidades comunicativas, afectivas, sociales, éticas y estéticas, que permitan desarrollar y potencializar en los niños todas las dimensiones humanas, entre estas la dimensión cognitiva, en la cual se inscribe el pensamiento matemático (Ramírez, 2009, Rodríguez y Castro, 2016).

Por lo tanto, la propuesta consiste en estudiar la formación docente para promover el desarrollo del pensamiento matemático en niños y niñas de 4 a 6 años a partir del conocimiento que poseen los estudiantes en formación de la carrera de Educación Preescolar de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica en el momento que trabajan contenidos y procesos matemáticos. Esto facilitará indagar cuáles conocimientos dominan y cuáles requieren para desarrollar el pensamiento matemático infantil y fortalecer el plan de formación inicial.

Para conocer este objeto de estudio, se realizó esta investigación cuyo informe final se presenta estructurado en 5 capítulos y las referencias bibliográficas correspondientes:

El capítulo 1 se divide en tres secciones. La primera ubica el tema en un contexto, en este caso, la formación inicial docente en la Universidad Nacional Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED), propuesta para atender a la población menor de 6 años en el desarrollo del pensamiento matemático infantil. La segunda se enfoca en la revisión de investigaciones relacionadas con la conceptualización de la formación inicial docente, importancia del conocimiento especializado del contenido matemático, modelos de formación docente en matemática, utilidad del desarrollo de la matemática en educación preescolar, se abordaron desde los aspectos teóricos, conclusiones más relevantes y la metodología utilizada.

Dichos estudios ayudaron a comprender la temática de la formación inicial docente para el desarrollo del pensamiento matemático. Se obtuvo información relevante como sustento de

los aportes brindados y relacionados con el desarrollo integral de la población menor de 6 años en el área del desarrollo del pensamiento matemático infantil.

La tercera refiere a la presentación del problema de investigación dirigido hacia la comprensión de cómo la carrera de Educación Preescolar de la UNED ofrece el conocimiento didáctico de contenido a los futuros docentes de educación preescolar para el desarrollo del pensamiento matemático infantil en los menores de 6 años.

El capítulo 2 describe los referentes teóricos que permitieron construir el problema de investigación. En la primera parte se encuentran las bases teóricas necesarias para la comprensión del pensamiento matemático infantil fundamentado en la propuesta de la National Council Teaching Mathematical (NCTM). La segunda sección expone aspectos generales del concepto de formación, el cual se puede entender como un proceso inacabado, en cuyo centro se ubica la persona que le ayuda en su formación para la vida personal y profesional.

La tercera sección presenta la formación inicial docente como la oportunidad con la que cuenta la persona para prepararse con los conocimientos congruentes con su especialidad, que luego pondrá en práctica una vez que se encuentre en el campo laboral. La cuarta sección considera la formación inicial docente en educación preescolar que forma personas para atender las necesidades, los intereses y las capacidades de los menores de 6 años.

La quinta sección se refiere al currículum o plan de formación como un elemento académico que establece los aspectos curriculares de una carrera universitaria. La sexta conceptualiza la mediación pedagógica que cumple un papel esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje, en especial, en el contexto de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) en la que se desarrolla esta investigación, una institución que ofrece sus estudios superiores en la modalidad a distancia.

El capítulo 3 describe los aspectos metodológicos en los que se enmarca este estudio. El capítulo se divide en tres secciones.

En la sección uno, se proporcionan las definiciones ontológica, epistemológica, heurística y axiológica del objeto de estudio. En la sección dos, se describe el diseño de la investigación, que consiste en un estudio de caso único. La sección tres detalla las técnicas de recolección de datos enfocadas en la revisión documental aplicada a los diseños curriculares de las asignaturas y la Unidad didáctica modular (UDM) utilizados en el proceso de formación inicial en la UNED, la observación y la entrevista; ambas técnicas aplicadas a las tres estudiantes docentes participantes de este estudio. En la sección cuatro se describe el

procedimiento de análisis de datos con base en el modelo del Knowledge Quartet (KQ) y el modelo Mathematical Knowledge for Teaching (MKT).

La sección 5 se enfoca en los criterios de valoración de la calidad del proceso de investigación, para lo cual se toma en cuenta la credibilidad, transferibilidad y dependibilidad. Por su parte, la sección 6 menciona las implicaciones éticas y se enfatiza en la confidencialidad de los informantes quienes, de manera voluntaria, participaron del proceso de investigación.

La sección 7 expone las diferentes fases de la investigación mediante el estudio de caso con la intención de ordenar cada una de las etapas que la investigadora realizó en el proceso de investigación.

El capítulo 4 detalla los resultados del estudio con base en el análisis documental, la entrevista y la observación realizada a las tres estudiantes docentes. Muestra el análisis de los datos según los modelos Knowledge Quartet (KQ) y el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), para lo cual se consideró la práctica de la enseñanza de las estudiantes docentes, que se entiende como las actividades puestas en acción por los docentes en el aula infantil cuando desarrollan el pensamiento matemático.

El capítulo 5 está dedicado a la discusión y las conclusiones. El último apartado contiene las referencias a las consultas y las citas bibliográficas.

1.1. Referentes del contexto

En Costa Rica, la formación docente inició en la Escuela Normal en el año 1914. Esto constituyó para el magisterio un fenómeno que reunió el pensamiento de destacados maestros costarricenses tales como Roberto Brenes Mesén, Omar Dengo y Joaquín García Monge, quienes con sus aportes formaron el pensamiento pedagógico de numerosos educadores (Venegas, 2004). La formación docente costarricense es regulada por la Ley Fundamental de Educación del año 1957, la cual, en sus artículos 23 y 24, señala al Estado como el responsable de su formación para los distintos niveles de enseñanza. Según lo expuesto por esta ley, mediante los institutos especiales y la universidad, se brinda la formación de profesionales docentes en función de “asegurar al educador una cultura general y profesional y los conocimientos especiales necesarios para el buen servicio docente” (Ley Fundamental de Educación, 1957, p. 6).

En la actualidad, a nivel nacional, la formación inicial docente en educación preescolar es brindada por universidades públicas y privadas, las cuales cuentan con autonomía para definir

dedicadas a la formación de profesionales de educación preescolar está la UNED, institución pública que procura -desde el año 1978- la formación inicial para atender a la población menor de 6 años. Esta carrera, después de la reestructuración del plan de estudio en el año 2014, se enfoca en “Formar profesionales que desarrollen la mediación pedagógica que se requiere para la formación integral de la niñez desde la etapa de 0 a 6 años de edad” (UNED, 2010).

Por lo tanto, la carrera de Educación Preescolar de la UNED se encarga de formar docentes que respondan a los intereses y las necesidades educativas de esta población menor de 6 años que habita en el territorio nacional. Dicha formación promueve en el futuro profesional la capacidad de atender educativamente a la población infantil de los 0 a 6 años, de manera que propicie ambientes de aprendizaje que potencien el desarrollo integral en los diferentes contextos que la rodean (población), la familia, la institución educativa y la comunidad. Estos saberes quedan reflejados en la estructura curricular (ver anexo 1).

Las asignaturas propuestas en la estructura curricular de la carrera pretenden que el profesional en mención posea los conocimientos que faciliten abrir espacios para que se desarrolle integralmente, cuente con cualidades personales relacionadas con la sensibilidad, responsabilidad en su actuar, creatividad, respeto por el infante, gusto y placer por lo que hace (UNED, 2010).

Es importante destacar que el objeto de la carrera lo constituye la mediación pedagógica para la formación integral de la niñez desde los 0 a los 6 años (UNED, 2010), pues considera los primeros años de vida de gran importancia para el ser humano, en razón del desarrollo y el fortalecimiento de procesos cognitivos, morales, espirituales, comunicativos y socioafectivos. Por tanto, la formación infantil se apoya en la pedagogía, mediada asertivamente; de modo tal que posibilite a los niños y las niñas ser personas socialmente aceptadas, autónomas, autorreguladas, colaboradoras, física y emocionalmente capaces de generar un ambiente óptimo para conocer aquello que tenga significado para sí.

Por su parte, el currículum de formación del Diplomado, Bachillerato y Licenciatura en Educación Preescolar plantea como enfoque curricular el cognitivo constructivista, que establece que el aprendizaje se deriva del proceso de construcción significativa e interna del conocimiento por medio de las acciones que ejecuta el aprendiente. Además, se sustenta en cuatro áreas disciplinarias: formación básica, mediación pedagógica, desarrollo humano y la complementaria, que se definen de la siguiente manera:

Formación básica	Mediación pedagógica	Desarrollo humano	Área complementaria
Permite la formación humanista y la construcción de una base sólida de diversos conocimientos para su desempeño profesional.	Facilita el aprendizaje en la niñez menor de 6 años, para lo cual el docente ha de recurrir a diferentes estrategias que abren espacios para que se construyan conocimientos significativos.	Ofrece a la población estudiantil conocimientos sobre las diferentes etapas de crecimiento y desarrollo del infante.	Ofrece al estudiante conocimientos, destrezas y habilidades en temáticas como investigación, tecnologías informáticas, sociología y psicología, que permiten al profesional responder a las necesidades y las demandas que surjan en su campo de acción promoviendo un profesional con formación sólida con una visión más amplia sobre su labor docente.

Fuente: Uned, 2010

Por su parte, el perfil del educador preescolar debe estar acorde con las exigencias actuales para que pueda responder al ideal pedagógico de la época, que no esté solo en el imaginario, sino también fundamentado en investigaciones sólidas, que se caracterice por tener un conjunto de capacidades y conocimientos para que su formación permita asumir, en condiciones óptimas, las responsabilidades propias del desarrollo de funciones y tareas. Algunos de los rasgos más relevantes de ese perfil son los siguientes:

- Planificar las estrategias pedagógicas de acuerdo con la etapa de desarrollo del niño y la niña.
- Planificar la labor educativa con base en el enfoque metodológico que propicie el desarrollo lógico matemático.
- Mediar el acto educativo para la construcción de ambientes de aprendizaje significativos (UNED, 2010).

Lo expuesto anteriormente delimita el contexto en el cual estará inmersa esta investigación el cual será la UNED y su oferta para la formación inicial docente en Educación Preescolar.

A continuación, se procede con el desarrollo del estado de la cuestión, como recurso que posibilita a la investigadora acercarse a diferentes estudios relacionados con el tema de interés. De esta manera, se adquiere un panorama amplio de cómo ha sido el abordaje de otras investigaciones para tomar decisiones en cuanto a cómo orientar el proceso desde lo

1.2. Estado de la cuestión

Con el fin de identificar el estado de la situación del objeto de estudio, se procedió a revisar y analizar varias investigaciones efectuadas en los últimos diez años atinentes al tema y consignadas tanto en artículos como en tesis. Se destaca lo expuesto por Alsina (2017, 2013) quien llama la atención acerca de la poca investigación desarrollada en educación matemática infantil, lo cual ha quedado demostrado en diferentes estudios bibliométricos realizados por Gómez, Cañadas, Bracho, Restrepo y Aristizábal (2011), así como en Sierra y Gascón (2011), quienes reiteran sobre la insuficiente investigación en esta área del nivel de preescolar.

Aunado a lo anterior, la investigación, que articula la formación docente inicial para el desarrollo del pensamiento matemático infantil, resulta escasa también. Ello evidencia que este es un campo incipiente y relevante por cuanto la mejora de la enseñanza depende -entre otros- del conocimiento matemático que posea el docente. Indagar sobre la formación inicial del futuro profesor de preescolar en el área de matemática implica analizar los conocimientos que este profesional requiere en relación con la matemática, su enseñanza y aprendizaje en un contexto determinado y plasmar esos conocimientos en los planes de formación como base para la generación de nuevas propuestas formativas.

A continuación, se presenta una síntesis de la revisión y análisis correspondiente al estado de la cuestión y que muestra no solo la relevancia del tema, sino también que permite identificar herramientas conceptuales y metodológicas utilizadas en los diferentes estudios que pueden brindar orientación para la realización de esta tesis doctoral. Para un mayor entendimiento y según el agrupamiento temático de la información localizada, este análisis se ha organizado en los siguientes apartados: conceptualización de la formación inicial docente, importancia del conocimiento especializado del docente, modelos de formación en matemática, utilidad del desarrollo de las matemáticas en educación preescolar.

Conceptualización de la formación inicial docente

Un tema de trascendencia a nivel mundial lo constituye la preparación inicial del docente en los diferentes niveles educativos y uno de ellos es el ciclo de educación infantil. De igual forma, puede decirse que existe consenso en que la preparación del profesor está relacionada con el conocimiento del contenido de su especialidad. Así, en el caso de esta investigación, resulta posible decir que un docente que conoce y entiende los conceptos matemáticos cuenta con las herramientas necesarias para la toma de decisiones pertinentes a favor de la construcción de aprendizajes significativos (Morales y Fonseca, 2014; Hernández-Suárez et

al. 2017; Pérez-Tyteca et al. 2017; Alsina, 2016; Goldrine et al. 2015; Alsina y López, 2014; Molina, 2011 y Rodríguez, 2010).

En este sentido, se inicia el recorrido con la investigación de Hernández-Suárez, Prada-Núñez y Gamboa-Suárez (2017). Dicho estudio se realizó con el fin de establecer el nivel de conocimiento y uso del lenguaje matemático entre los estudiantes matriculados en el programa de Licenciatura en Matemática de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS), qué nivel de habilidad matemática empleaban y su competencia para comunicar por escrito sus conocimientos. Se evidenció que la formación del docente de matemática inicia con el dominio y comprensión de los contenidos que constituyen la materia de su enseñanza, la destreza para su apropiado manejo y aplicación y la habilidad para comunicar el contenido matemático.

En relación con este último punto, indicaron los autores que muchos de los docentes en formación no poseen la capacidad para comunicar y explicar las matemáticas, las cuales son consideradas, en la actualidad, pieza fundamental del aprendizaje. Se trata de una competencia profesional dentro de la formación inicial. Las conclusiones señalan que la comunicación en el desarrollo de los contenidos de la matemática es un determinante de éxito de la propia actuación docente en el aula, por lo que resulta necesario fortalecerla en la formación inicial. A pesar de que esta investigación estaba orientada hacia el diagnóstico del conocimiento y uso apropiado de la simbología y el lenguaje matemático empleados en temas y conceptos tratados en la matemática preuniversitaria, solo una tercera parte de los participantes demostraron conocer y usar correctamente el lenguaje matemático.

Dicha deficiencia en su formación afecta al desarrollo de su práctica profesional y limita las estrategias de enseñanza y de comunicación de los contenidos desarrollados, lo cual repercute en la calidad del aprendizaje por parte de los estudiantes. Para llegar a estas conclusiones, se realizó una investigación cualitativa y descriptiva en la que participaron 92 estudiantes matriculados en el programa de Licenciatura en Matemática de la Universidad Francisco de Paula Santander de Colombia durante el segundo semestre del 2014.

Otro estudio relacionado con la formación inicial docente para el desarrollo del pensamiento matemático infantil se desarrolló por Pérez-Tyteca, Callejo, Moreno, Sánchez-Matamoros y Valls (2017), quienes se centraron en analizar cómo un experimento de enseñanza diseñado *ad hoc* ayudó a estudiantes para maestro en Educación Infantil a progresar en la identificación de los elementos matemáticos sobre la longitud y su medida, necesarios para interpretar situaciones de enseñanza y aprendizaje. Esta investigación se tomó en cuenta por

maestro en Educación Infantil, lo que facilita identificar e interpretar la comprensión de los niños y las niñas preescolares en distintas situaciones de enseñanza y aprendizaje para tomar decisiones de acción pertinente en favor de la construcción del conocimiento matemático.

La investigación está enmarcada en el modelo conocido como mirada profesional, que según Star y Strickland citados por Schack, E., Fisher, M., Thomas, J., Eisenhardt, S., Tassell, J. y Yoder, M. (2013), pretende desarrollar esta capacidad y debe ser un foco temprano de los programas de preparación docente por la importancia de la observación hábil y matizada en el aprendizaje para enseñar. Estos investigadores concluyeron que a los estudiantes les resultó fácil identificar algunos elementos matemáticos como el reconocimiento de la longitud, la unicidad y la iteración lo que permitió a dos terceras partes de estos estudiantes interpretar la comprensión de algunos de los niños. Para llegar a estas conclusiones y como se mencionó anteriormente, se utilizó un experimento de enseñanza en el que participaron 47 estudiantes para profesor de la Universidad de Alicante, quienes cursaban la asignatura denominada Aprendizaje de la geometría, de la cual se tomó el módulo *“La longitud y su medida en Educación Infantil”*.

A lo largo del módulo fueron propuestas a los estudiantes cinco tareas profesionales para que analizaran las situaciones de enseñanza desde las tres destrezas de la mirada profesional (identificar, interpretar y decidir). Las respuestas brindadas por los estudiantes se categorizaron. Ello permitió una mejor comprensión. Para asegurar la validez y fiabilidad del estudio, se recurrió a cinco investigadores, quienes examinaron primero una pequeña muestra a partir de la cual se discutieron las codificaciones y las relaciones entre ellas con las evidencias. Consensuado lo anterior, se agregaron nuevos datos para revisar las codificaciones iniciales y verificar su validez.

Un estudio similar al de Pérez-Tyteca, Callejo, Moreno, Sánchez-Matamoros y Valls (2017) fue realizado por Vanegas, Giménez y Samuel (2017). Su objetivo consistió en analizar la posición inicial del futuro docente cuando examinan narrativas acerca de experiencias de aula con el fin de encontrar cómo relaciona la riqueza de las acciones escolares y el surgimiento de objetos y procesos matemáticos. Según los autores, la narrativa es una forma de desarrollar, en los futuros docentes, la capacidad de mirar -mediante un video de una clase grabada- cómo se realizan los procesos matemáticos. A partir de estas experiencias escolares se otorgaron espacios para la discusión de los problemas encontrados y tomar decisiones que podrían aplicarse en el contexto del aula. Por tanto, las narrativas son consideradas como una oportunidad para que el futuro docente emplee el conocimiento cuando analiza la enseñanza.

docentes no solo identificar objetos y procesos matemáticos, sino también brindar la posibilidad para explicar, con mayor detalle, argumentos didácticos y un discurso más estructurado de los aspectos relacionados con el proceso de razonamiento. Para llegar a estas conclusiones, se realizó un estudio cualitativo naturalista focalizado en interpretar el pensamiento de los participantes sobre las narrativas como un estudio de caso, en el cual participaron 33 docentes en formación de la Universidad de Barcelona.

Sierra y García (2015), con la finalidad de dar respuesta a la interrogante ¿Cuál es el conjunto de praxeologías necesarias y útiles para que los maestros de educación infantil puedan intervenir de manera efectiva y pertinente en la formación matemática de los alumnos de educación infantil y cómo hacer para ayudar a que los estudiantes de grado dispongan de ellas?, realizaron un estudio basado en la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD). Consideran que todo proceso de formación toma sentido a partir del estudio de un conjunto de cuestiones problemáticas al que se necesita que los estudiantes puedan dar respuesta. Por tanto, “La dialéctica entre el planteamiento de cuestiones problemáticas y la construcción de elementos de respuesta constituye así la razón que fundamenta el proceso de formación” (Sierra y García, 2015, p. 769). Entre las conclusiones más relevantes a las que llegó este estudio está la importancia que se le otorga a la práctica docente, pues es en ese ámbito donde tomarán cuerpo las cuestiones docentes y en el que el estudiante en formación tiene que ensayar las posibles respuestas encontradas en su estudio de la materia. También, resulta fundamental indicar que la formación del maestro de educación infantil es una problemática docente muy rica y nada trivial que requiere de significativos esfuerzos de investigación, en especial en el área de la didáctica de las matemáticas. Para llegar a estas conclusiones, se trabajó por medio del Recorrido de Formación (RF) realizado con un grupo de aproximadamente 80 estudiantes españoles de segundo grado de maestro de educación infantil que consiste en un proceso de estudio generado por preguntas y respuestas tentativas relacionadas con la formación matemático-didáctica del grado de maestro de Educación Infantil. Ejemplo de este proceso de estudio es: ¿Qué tipo de tareas debo diseñar para que mis alumnos de EI consigan aprender el número de un modo funcional? Para dar respuesta a esta pregunta, los estudiantes analizaron el currículum de EI para identificar los contenidos matemáticos.

Corica y Otero (2014) realizaron un estudio con el propósito de explorar cuáles ideas de la pedagogía Recorridos de Estudio e Investigación (REI) son apropiadas para un futuro profesor en beneficio del desarrollo del actuar docente. Este trabajo alude a una problemática

formación actuales están en función del paradigma de visita de saberes. En este paradigma prevalece la pedagogía del profesor, quien controla todo el proceso de enseñanza y aprendizaje y los estudiantes, como invitados, cumplen un papel de espectador. Por ello, se propone una enseñanza que utilice herramientas, materiales y conceptuales, útiles para estudiar y resolver situaciones problemáticas, según lo propone la Teoría Antropológica de lo Didáctico. Entre los resultados y las conclusiones sobresale la falta de formación docente en la Teoría Antropológica de lo Didáctico, cuyo eje central corresponde a la persona que aprende y a la que enseña las matemáticas en el conjunto de actividades humanas. También, recomienda que los futuros profesores desarrollen prácticas fundadas en el paradigma del cuestionamiento del mundo, lo cual implica cambios profundos en sus perspectivas acerca de la enseñanza de la matemática, por lo que colocar las preguntas como el eje central del proceso de estudio permite en los estudiantes un trabajo de indagación permanente que favorece la construcción colectiva y social del conocimiento.

Según Corica y Otero (2014), vincular la investigación con el quehacer educativo aumenta en los estudiantes el interés por el conocimiento, sus habilidades investigativas, creativas y de observación. Para llegar a estas conclusiones, las investigadoras realizaron un estudio de corte cualitativo y el diseño de investigación propuesto fue el estudio de caso único. Participó como informante un estudiante del profesorado de matemática de una universidad pública de Argentina. Los datos se recogieron en 10 sesiones de trabajo registradas en audio y en notas de campo por medio de la entrevista semiestructurada realizada al futuro profesor.

Alsina y López (2014) subrayan que la formación inicial, que reciben los futuros docentes, surte gran impacto en el desempeño de la profesión. Así, la universidad prepara maestros competentes, quienes, además de poseer conocimientos y habilidades para su desempeño, también “sientan y reflexionen acerca de la necesidad y el compromiso de actuar en correspondencia con sus conocimientos, habilidades, motivos y valores (...) en la solución de los problemas que de él demanda la práctica profesional” (Esteve y Alsina citados por Alsina y López, 2014, p. 8).

De acuerdo con las directrices dadas por el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) de España citado por Alsina y López (2014), los futuros maestros, de forma autorregulada, deberían “construir y coconstruir” nuevos conocimientos disciplinares, didácticos y reconstruir conocimientos, experiencias y creencias previas que podrían ser un obstáculo para su identidad profesional.

Por lo anterior, estos investigadores realizaron un estudio con la finalidad de identificar qué lugar ocupan los procesos matemáticos en el sistema de creencias de los estudiantes para maestro sobre las matemáticas como disciplina. Alsina y López (2014) encontraron que los futuros docentes dejan de lado los procesos de pensamiento matemático para el aprendizaje de las matemáticas y la adquisición de la competencia matemática en particular.

Por lo tanto, se desprenden algunas posibles implicaciones didácticas que podrían ser tomadas en cuenta en la formación del docente; la consideración de los procesos matemáticos supone partir de un planteamiento curricular mucho más globalizado que no se limite a los contenidos de una única área, sino a trabajar de forma integrada explorando cómo se potencian unos y otros usándolos sin prejuicios.

Otro aporte consiste en que los estudios, que se relacionan con la visión de la matemática de los futuros docentes, revelan cómo van construyendo su identidad profesional y desde este marco se considera necesario que quienes forman a estos profesionales tomen en cuenta los puntos de vista negativos y promuevan procesos de cambio durante la formación inicial. Así, se evita que los futuros docentes lleguen a la práctica profesional con creencias acerca de la naturaleza de las matemáticas que implique omisiones importantes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para llegar a estas conclusiones y con la finalidad de identificar diversas creencias sobre la educación matemática, se aplicó un cuestionario a 142 estudiantes de la Universidad de Girona, de los cuales 72 eran de educación infantil y 70 de educación primaria. Las respuestas de los estudiantes se clasificaron según las categorías: factores cognitivos, factores procedimentales y factores actitudinales, que se establecen a partir de la revisión bibliográfica.

Morales y Fonseca (2014) subrayaron algunos aspectos relevantes que pueden aportar a la investigación en cuestión. Apuntan que dominar contenidos disciplinares y experiencia ya no es suficiente para desempeñarse en el aula. En la actualidad, es necesario desarrollar en el docente la capacidad del trabajo en equipo, adaptarse a diferentes contextos, culturas y recursos, así como promover la creatividad, la criticidad y la reflexividad. Estas autoras evidencian las fuertes carencias conceptuales y actitudinales que enfrentan los docentes de matemáticas: “Su formación no solo se queda corta en desarrollar competencias que vayan de la mano con los cambios tecnológicos y sociales que viven sino también en el dominio de contenidos matemáticos, pedagógicos y pedagógicos-matemáticos” (Morales y Fonseca, 2014, p. 86). Como parte de las conclusiones de las investigadoras está la problemática actual de la formación universitaria inicial y sus debilidades en matemáticas, didáctica y pedagogía.

Rica está enfocado en los contenidos de la disciplina, estimula procesos como la memorización y deja de lado experiencias que favorezcan la exploración, el análisis, la interpretación y la producción. Para llegar a estas conclusiones, Morales y Fonseca (2014) realizaron una investigación mixta con estudiantes avanzados, docentes universitarios y profesores jubilados de la Universidad Nacional de Costa Rica, así como docentes y asesores de secundaria en servicio para un total de 116 personas. La información fue recolectada mediante el grupo focal y la aplicación de un cuestionario individual.

Por su parte, Vargas (2013) desarrolló un trabajo que, a pesar de no referirse propiamente a la formación inicial docente, brindó recomendaciones interesantes en función de la formación de profesores de matemáticas. Este estudio se enfocó en aportar evidencia empírica de la relación entre el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes costarricenses de undécimo año de colegios diurnos y su nivel de logro en el aprendizaje de las matemáticas en las áreas de conocimiento algebraico y geometría. Para este investigador, el pensamiento lógico matemático es una elaboración propia del ser humano relacionado con la información que las personas, por medio de la acción sobre el objeto, logran obtener.

Vargas (2013) indica que el pensamiento lógico matemático comprende varias habilidades o capacidades como la generalización, la abstracción, la inducción, la deducción, la capacidad de síntesis, la caracterización, el uso de símbolos y el lenguaje matemático, el razonamiento lógico, la definición, la identificación, la clasificación, la interpretación, la argumentación y la demostración matemática. Entre las conclusiones, se manifiesta la precaria formación de los estudiantes de secundaria en el pensamiento lógico matemático que los restringe para enfrentar con éxito el aprendizaje de las matemáticas. Ante este panorama, el autor recomendó realizar modificaciones curriculares orientadas a promover en los estudiantes el desarrollo del pensamiento lógico matemático de manera natural. Por lo tanto, la formación del docente con conocimiento, desarrollo y apropiación del pensamiento lógico matemático es "*conditio sine qua non*" (Vargas, 2013, p. 218), de manera que las universidades en sus programas de formación privilegien la construcción, el desarrollo de las capacidades relacionadas con el pensamiento matemático y una formación de docentes orientada a favorecer en los discentes la capacidad de razonar en vez del saber hacer. Estas conclusiones surgen de un estudio cuantitativo, no experimental o *ex post facto*, transversal, correlacional en el que participaron 485 alumnos de colegios diurnos, urbanos y rurales de Costa Rica.

Varón y Otárola (2012) desarrollaron una investigación con el fin de presentar las estrategias y los resultados de un programa de intervención para la enseñanza de las matemáticas. Se

investigadoras, hay dos premisas básicas que todo plan de formación de docentes de educación preescolar debe incluir: una es el proceso evolutivo de las niñas y los niños, formas de aprendizaje de estas edades y las vías por las que adquieren y fortalecen los conocimientos, y la otra son aspectos que promuevan en los docentes un trabajo reflexivo de su acción pedagógica y de la forma cómo sus prácticas de enseñanza afectan el desarrollo y aprendizaje de quienes atiende.

Entre los aportes más relevantes de este estudio se destaca que las docentes, después del proceso de intervención, dejaron de lado prácticas poco significativas como la memorización, la atención, la percepción y el uso de actividades rutinarias como la reproducción de procedimientos memorizados que no garantizan una construcción significativa e irrumpen en ambientes de aprendizaje que comprenden el razonamiento como medio para exteriorizar el conocimiento. Se demuestra la dificultad por parte del personal docente para diseñar actividades centradas en la argumentación. Ello revela que la formación inicial docente requiere un proceso de intervención que permita profundizar en la comprensión como un espacio constructivo de conocimiento, que exige establecer relaciones de dialogicidad para pasar de procesos cognitivos a procesos metacognitivos. Para llegar a estas conclusiones, las investigadoras emplearon un diseño cuasi experimental pre test y post test. Como técnicas para recolectar la información, utilizaron la observación y la grabación de las clases, en especial en los momentos en que se desarrollaban contenidos matemáticos con los estudiantes. Por medio del Instrumento de Caracterización de Ambientes de Aprendizaje (ICCA), utilizado para analizar las actividades del docente y los artefactos culturales de intervención, se procedió al análisis descriptivo y cualitativo de los datos recolectados.

Vivanco, Bravo, Torres y Cárcamo (2010) realizaron un estudio con la finalidad de conocer las representaciones sociales de los estudiantes de pedagogía de enseñanza media acerca del saber pedagógico y el disciplinar y cuál es su visión de las debilidades y fortalezas de su proceso de formación docente. En este trabajo se concibe la formación como un proceso innovador, que mejora las capacidades, las destrezas y las actitudes con sus correspondientes fundamentos axiológicos, que favorezcan alternar, recrear y reconvertir las habilidades y las competencias de los estudiantes, según los requerimientos contextuales, culturales, sociales y escolares en los que se desempeñan. También, se indica que el docente requiere capacidad de pensar y producir conocimiento en el mismo momento de su intervención en los procesos educativos. Por tanto, se visualiza al educador como un profesional con capacidad para reconstruir el conocimiento. Entre los principales resultados y conclusiones sobresale la

cómo enseñar los contenidos, lo cual favorecería una mayor internalización del rol docente desde los primeros años de formación. Se deriva de esta investigación que la formación pedagógica se desplaza por la formación del área disciplinar, tanto en el énfasis curricular como en la atención puesta por profesores y estudiantes. La formación disciplinar es valorada como el fuerte de las carreras y el área pedagógica se debilita en cuanto a contenidos, lo que no apoya el fortalecimiento de la vocación y, al mismo tiempo, menoscaba el futuro desempeño docente. Para llegar a estas conclusiones, los investigadores aplicaron el estudio de caso sustentado en la metodología cualitativa. Se utilizó como técnica de producción de la información la entrevista semiestructurada. La investigación se desarrolló con estudiantes de las carreras de pedagogía de la enseñanza media de la Facultad de Educación y Humanidades de la Universidad del Bío-Bío, sede Chillán en Chile. Se destaca que el análisis semántico de las entrevistas se realizó por medio de la semántica estructural que permite la confrontación entre las categorías que ofrecen resultados más claros y ordenados.

Otro de los estudios analizados fue realizado por Serres (2007), quien indagó el programa de formación de profesores de matemática. Trabajó con el subprograma de actualización docente denominado *Samuel Robinson va al Liceo* de la Universidad Central de Venezuela para conocer cómo este programa logra actualizar a los docentes de matemática. Serres (2007) define la formación docente como un conjunto de actividades sistematizadas que brinda a estos profesionales las oportunidades para reflexionar, explicar, discutir y actuar sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje que llevan a cabo con los estudiantes. Esta autora señala que, si bien un docente puede construir su razonamiento educativo a partir del conocimiento teórico, quienes tienen la oportunidad de desarrollarlo en actividades de aula -situaciones reales- logran aprendizajes significativos (Schwan citado por Serres, 2007). Además, este autor coincide en que los conocimientos que requieren los docentes se relacionan no solo con los contenidos por enseñar, sino también es necesario conocer a los estudiantes que atenderá, los conocimientos previos de la población estudiantil y conocimientos de pedagogía que posibiliten la comprensión de los temas que desarrolla con sus estudiantes. Una de las principales conclusiones consistió en el logro por sensibilizar y capacitar a los docentes por medio de discusiones sobre aspectos centrales de la didáctica de la matemática y no así por mejorar sus prácticas. Lo anterior surge debido al diseño original del programa que integra equipos de distintas áreas y la falta del seguimiento del trabajo en los liceos (Serres, 2007). Para llegar a estas conclusiones, la investigadora parte de la siguiente idea: para conocer cómo se desarrolla un programa de formación docente hay que investigar con los docentes y

para recolectar la información fueron el diario de campo, los perfiles de los docentes y las entrevistas, las cuales fueron analizadas utilizando el método de triangulación.

Wilhelmi y Lacasta (2007) desarrollaron un estudio que pretendía deconstruir el modelo epistemológico técnico (ME-T) para la geometría y sustituirlo por un modelo epistemológico (ME) más flexible, desvinculado de conocimientos técnicos complejos y adaptado a la futura función docente de las estudiantes de educación inicial. Estos investigadores parten de la idea de que la formación del docente en didáctica de las matemáticas es compleja y de que, además, en educación infantil los conocimientos lógico matemáticos implicados resultan muy elementales, lo que obstaculiza una formación propia en matemática. Aunado a lo anterior, el principio de globalización del currículo, que orienta al desarrollo integral y armónico de la población infantil, incide en la formación del profesorado y restringe el trabajo específico en matemática.

Otro aspecto interesante consiste en que las estudiantes en formación traen una idea de las matemáticas en función de resolver problemas al utilizar algoritmos y fórmulas difíciles de explicar a los niños, motivo por el cual recurren a tareas sencillas (Wilhelmi y Lacasta, 2007). Según estos autores, dicho modelo epistemológico, centrado en técnicas aisladas y terminadas de resolución de problemas (ME-T), es herencia de la experiencia personal que limita muchas veces el tipo de tareas pertinentes en la educación infantil. Ante esta situación, el profesor formador necesita deconstruir este modelo epistemológico que traen las docentes (ME-T) como paso previo antes de iniciar con la enseñanza de conocimientos matemáticos, didácticos y técnicos específicos, que las futuras docentes requieren para desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje con la población infantil. Así, se inicia y desarrolla en estas futuras profesionales un modelo epistemológico (ME) “más flexible, desvinculado de conocimientos técnicos complejos y adaptado a la futura función docente de las estudiantes” (Wilhelmi, y Lacasta, 2007, p. 318). Entre las conclusiones de este estudio, se destaca que la formación matemática y didáctica parte del modelo epistemológico que tienen de las matemáticas las futuras docentes de educación infantil, puesto que este restringe el tipo de tareas que se plantean realizar en su futura actividad docente. Resulta evidente que la experiencia personal debe ser afrontada antes de determinar un modelo docente en educación infantil. Para llegar a estas conclusiones, Wilhelmi y Lacasta (2007) realizaron una experiencia con situaciones de enseñanza modelizadas que explicitaban el rol docente en el aula, la actividad de los niños y la función de las matemáticas como instrumento en la resolución de problemas. Participaron 49 estudiantes de maestro de educación infantil en el

Pública de Navarra. Para recolectar la información, se utilizó el trabajo elaborado por las estudiantes denominado “*esquemas*” y las encuestas de opinión.

Conocimiento especializado del contenido matemático

Actualmente, existe consenso en que la preparación del profesor está relacionada con el contenido de su especialidad. Un docente que conoce y entiende los conceptos matemáticos posee las herramientas necesarias para la toma de decisiones pertinentes en favor de la construcción de aprendizajes significativos (Morales y Fonseca, 2014; Hernández-Suárez et al. 2017; Pérez-Tyteca et al. 2017; Alsina, 2016; Goldrine et al. 2015; Alsina y López, 2014; Molina, 2011 y Rodríguez, 2010).

Se inicia este análisis con el estudio realizado por Hundeland, Erfjord y Carlsen (2017). Estos investigadores se plantearon el objetivo de utilizar el Knowledge Quartet (KQ) para caracterizar la competencia del maestro del jardín de niños en Noruega al momento de organizar las actividades matemáticas para niños de 5 años diseñadas por el investigador.

Para Hundeland, Erfjord y Carlsen (2017), el Knowledge Quartet (KQ) es un lente teórico que permite analizar, por medio de las acciones del docente en el aula, con cuáles conocimientos cuenta con respecto de la materia, lo cual resulta relevante para apoyar el proceso de desarrollo del profesorado. Estos autores establecen una diferencia entre el Knowledge Quartet (KQ) y el Conocimiento matemático para la Enseñanza (MKT).

Según lo que indican, el KQ está enfocado en la observación de las situaciones de aula para examinar el conocimiento puesto en práctica en el desarrollo de las matemáticas; el MKT se refiere a la descripción de los diferentes tipos de conocimiento matemático del profesor. Con esta investigación, Hundeland, Erfjord y Carlsen (2017) concluyeron que, a pesar de que el Knowledge Quartet (KQ) se ha desarrollado en contextos de primaria, se puede utilizar en el aula de preescolar con las variantes del caso, tales como no considerar los códigos relacionados con el uso de libros de texto. Para llegar a esta conclusión, se investigó con una metodología en la que los principios de diseño, así como el aprendizaje lúdico y la investigación, se implementan en actividades.

Alsina (2016) realizó un estudio con el fin de plantear algunos elementos por incluir en el diseño, la gestión y la evaluación de buenas prácticas matemáticas en el aula preescolar. Este investigador, con base en lo expuesto por NCTM (2003), destaca que una enseñanza eficaz o buena práctica requiere, por parte del docente, no solo conocer qué saben los estudiantes sino también qué necesitan aprender, lo cual constituye el punto de partida para estimular y guiar

Alsina (2016) menciona tres elementos de la enseñanza eficaz de las matemáticas: el docente debe saber matemáticas. Por tanto, ha de disponer de conocimientos disciplinares y didácticos entre otros. Se necesita ofrecer un entorno de aprendizaje estimulante por medio de propuestas educativas que involucren, de forma intelectual, a los estudiantes en la construcción de las nociones matemáticas. Se requiere la mejora continua; es decir, las buenas prácticas “surgen de la observación y reflexión sistemática de la propia práctica” (Alsina, 2016, p. 22). Este estudio ofrece tres grandes aportes. 1. El diseño debe considerar los contextos de aprendizaje y los conocimientos matemáticos porque para “favorecer la alfabetización matemática en las primeras edades es preciso partir de contextos de aprendizaje significativos y ajustados a las necesidades de los alumnos” (Alsina, 2016, p. 24). 2. La gestión se concibe como determinante en el aprendizaje que realizan los alumnos, por lo que Alsina (2016) propone para el desarrollo de una actividad matemática que favorezca el aprendizaje de los niños: la matematización del contexto, trabajo previo en el aula, trabajo en contexto, trabajo posterior en el aula y la formalización de los aprendizajes adquiridos de manera que el niño dispondrá de un nuevo aprendizaje. 3. El tercer aporte es el relativo a la evaluación. Se desarrolló un instrumento analítico sobre la presencia de procesos matemáticos en la gestión de aula. Se llegó a estos resultados por medio de diversos estudios bibliométricos realizados en España que analizaron la literatura consultada y a los autores que la produjeron (Alsina, 2016).

El estudio realizado por Goldrine, Estrella, Olfos y Cáceres (2015) se relaciona con el conocimiento didáctico del contenido en la educación infantil. Los investigadores indican que de este conocimiento depende una enseñanza de matemática de calidad. Se centra en la formación inicial de maestras y en el conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la matemática en el nivel inicial. Su finalidad era contribuir con la formación docente por tanto procedieron a diseñar y validar un instrumento acerca del conocimiento para la enseñanza del número en el nivel inicial, dado que había evidencias de la débil formación del dominio conceptual, falta de intencionalidad educativa para asumir el proceso pedagógico, distanciamiento entre el lenguaje matemático informal y el lenguaje disciplinar y predominio del conocimiento cotidiano por sobre el didáctico (Friz, Sanhueza, Sánchez, Samuel Carrera citados por Goldrine, Estrella, Olfos y Cáceres, 2015).

Los investigadores partieron de la premisa del número como eje relevante en el desarrollo del pensamiento matemático de los primeros años (NCTM citado por Goldrine, Estrella, Olfos y Cáceres, 2015). Además, se refirieron a tres enfoques teóricos propuestos para comprender

operaciones lógicas previas de clasificación, seriación, correspondencia e inclusión. El segundo enfoque señala la construcción del número de manera gradual mediante experiencias de conteo. El tercer enfoque articula el pensamiento lógico y las experiencias de conteo en la competencia matemática temprana.

Estos investigadores resaltan la importancia del conocimiento didáctico del contenido en la educación infantil e indican que de este conocimiento depende una enseñanza de matemática de calidad. Por ello, para elaborar el instrumento sobre el conocimiento para la enseñanza del número en futuras maestras de educación infantil, tomaron como punto de partida lo expuesto por Shulman (1987) que detalla el conocimiento que requiere un educador para enseñar y que está relacionado con la comprensión, el conocimiento, las habilidades y las disposiciones del maestro para brindar una enseñanza efectiva. Este autor habla del conocimiento del profesor, dominio específico y conocimiento del profesor para enseñar en el cual se identifican tres componentes: conocimiento del contenido (CC), conocimiento pedagógico (CP) y conocimiento didáctico del contenido (CDC).

Se destaca que el CDC integra el conocimiento docente sobre el contenido disciplinar con el conocimiento docente del currículo, las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje y la capacidad del docente para diseñar situaciones de enseñanza.

Goldrine, Estrella, Olfos y Cáceres (2015) elaboran un instrumento para valorar el conocimiento de las futuras maestras de educación infantil para la enseñanza del número con base en el conocimiento del contenido (CC) y el conocimiento pedagógico del contenido (CPC). En el CPC consideraron el conocimiento acerca de la enseñanza del número (CPC-Ens) y el conocimiento de la relación de los alumnos con el contenido (CPC-CRAC). El CDC-Ens integra -además de lo mencionado anteriormente- el conocimiento de la secuencia de tareas matemáticas para la enseñanza del número y la lógica, el currículo a nivel oficial, recursos para la representación de nociones matemáticas y las creencias sobre la enseñanza y aprendizaje. El CDC-CRAC refiere a la relación de los alumnos con el contenido, conocimiento del docente sobre las etapas en el aprendizaje de nociones de lógica y número y los errores frecuentes de los niños. Lo anterior permitió estructurar el instrumento en tres secciones: CC, CPC-Ens y CPC-CRAC.

Una de las conclusiones más destacada consiste en que la prueba elaborada centra su atención en el conocimiento de los contenidos matemáticos apropiados por enseñar según la etapa de desarrollo del niño y las estrategias de enseñanza. También, esta prueba atiende los conocimientos teóricos para enseñar, la organización de la enseñanza, el desarrollo del

aprendizaje de nociones matemáticas, aspectos necesarios para que una docente de educación preescolar desarrolle conceptos matemáticos. En este caso, el número. Igualmente, esta investigación ofrece una prueba para ser utilizada en programas de formación de maestras en educación infantil por cuanto tiene validez, se fundamenta en un constructo teórico y aporta situaciones de aula para suscitar el conocimiento que tiene la maestra en formación. Para llegar a estas conclusiones, los especialistas realizaron una investigación enfocada en la revisión de instrumentos reportados en la literatura y, con base en ello, se construyó la prueba. Se efectuaron tres versiones hasta llegar a la construcción de la versión final: la versión 1 para la validación experta; la versión 2 y aplicación a 65 maestras en formación para el estudio del comportamiento de los ítems y mejora del instrumento y la versión 3 fue aplicada a 87 maestras en formación. Las participantes provenían de programas de formación inicial de cuatro universidades chilenas.

En el mismo año 2015, Goldrine, Estrella, Olfos, Cáceres, Galdames, Hernández y Medina realizan la investigación denominada “*Conocimiento para la enseñanza del número en futuras educadoras de párvulos: Efecto de un curso de didáctica de la matemática*”. Este estudio surgió de la motivación de dar respuesta a dos preguntas: ¿Qué deben saber los futuros profesores para enseñar? y ¿cómo transforman el conocimiento en prácticas de aula que beneficien el aprendizaje de los niños?

Dichos investigadores, con base en indagaciones recientes, reportan que educadoras de párvulos en servicio como en formación inicial evidencian insuficiencia de conocimientos para enseñar matemática, falta dominio conceptual e intencionalidad educativa para asumir el proceso pedagógico, distanciamiento entre el lenguaje matemático infantil y el lenguaje disciplinar y predominio del conocimiento cotidiano sobre el didáctico (Esen, Özgeldi y Haser citados por Goldrine, Estrella, Olfos, Cáceres, Galdames, Hernández y Medina, 2015; Morales, Quilaqueo y Uribe citados por Goldrine, Estrella, Olfos, Cáceres, Galdames, Hernández y Medina).

Para realizar esta investigación, los autores se posicionaron en el conocimiento pedagógico del contenido (PCK) expuesto por Shulman (1987). En cuanto a la formación inicial, se subraya la prevalencia de modelos de formación que privilegian la transmisión de conocimientos disciplinares y pedagógicos. No obstante, la formación docente debe “favorecer la capacidad para reflexionar sobre la práctica, propiciando que el futuro profesor transite desde un rol pasivo de alumno hacia un rol activo en su propia formación” (Goldrine, Estrella, Olfos, Cáceres, Galdames, Hernández y Medina, 2015, p. 95). Se sugiere que en la

estudios de casos como experiencias formativas que integran tanto teoría y práctica como reflexión docente.

Entre las conclusiones más sobresalientes del estudio se destacó el avance de las estudiantes en el componente conocimiento del contenido (CC) en comparación con los otros dos, lo cual es un resultado provechoso, porque el conocimiento docente es base para el avance en CPC-Ens y CPC-CRAC. Liping Ma citada por Goldrine, Estrella, Olfos, Cáceres, Galdames, Hernández y Medina (2015) expresan que el docente necesita conocer profundamente la matemática por enseñar, lo que configura los otros componentes del conocimiento docente asociados con la efectividad de la enseñanza. Así, las educadoras de preescolar han de tener un conocimiento profundo de las nociones matemáticas que se enseñan en este nivel. Para llegar a estos resultados, se realizó una investigación mixta, incluido un diseño cuasiexperimental complementado con técnicas cualitativas. Participaron 39 estudiantes de tercer año de la carrera de Educación Parvularia de una universidad de Chile que estaban matriculadas en el curso Didáctica de la matemática. Para el estudio cuantitativo, se dispuso de un test de conocimiento y para el estudio cualitativo las entrevistas y los mapas conceptuales, que fueron utilizados antes y después del curso, lo cual permitió conocer un posible efecto del curso en el conocimiento para la enseñanza del número en las futuras educadoras.

Molina (2011) realiza un estudio con el fin de determinar y comparar el dominio de conceptos matemáticos que poseen dos grupos de maestras de preescolar de dos países latinoamericanos -Ecuador y México- y recabar datos sobre didáctica utilizada y aprendizajes. Este investigador resalta que el docente debe dominar los contenidos y los conceptos por mediar con los estudiantes, lo cual según Gil et al. citados por Molina (2011), es un aspecto imprescindible para ser un docente competente.

Por lo tanto, es preciso que el educador conozca, domine y entienda los contenidos de tal manera que se le facilite desarrollarlos con la población menor de 6 años. Dicha situación, muchas veces, se convierte en un problema para la niñez por la falta de conocimiento de los maestros, lo cual restringe el aprendizaje. Entre los principales resultados y las conclusiones se encuentra que los dos grupos de maestras de ambos países presentaron resultados semejantes en los conceptos matemáticos, lo cual revela que las realidades del aula son similares.

Los resultados evidencian la disparidad entre la amplitud de conceptos y su profundidad, la

los contenidos, cuestiones que permitirían analizar algunos aspectos de la epistemología matemática, la enseñanza y el currículo vigente en países latinoamericanos. Para llegar a estas conclusiones, el investigador utilizó el enfoque cualitativo. La recolección de datos se realizó por medio de un instrumento elaborado con base en los programas de preescolar y de dos maestras de ambos países, el cual consideró contenidos comunes como número, forma, espacio, medida y currículo. La aplicación del instrumento fue por medio de una entrevista individual a 12 maestras (6 de Ecuador y 6 de México).

Sanhueza, Penalva, y Torregrosa (2009) se plantearon la siguiente interrogante: ¿Qué valorización realizan los estudiantes para maestros de educación infantil de las competencias profesionales relativas a la enseñanza de la geometría y de los contenidos del currículo escolar de educación infantil? Estos investigadores indican que, desde el proceso de formación inicial, los estudiantes están expuestos a conocimientos de la educación matemática y que, además, en este proceso de formación muestran particular interés las habilidades y las destrezas que el futuro profesor habrá de poner en práctica con mayor o menor competencia. Para estos investigadores, las competencias son la combinación integrada de conocimientos, habilidades y actitudes que se aplican para un desempeño adecuado en un contexto dado; por tanto, la competencia matemática es la capacidad del estudiante para reconocer, comprender y participar en las matemáticas y opinar con fundamento sobre el papel que estas desempeñan en la vida diaria (OCDE citado por Sanhueza, Penalva y Torregrosa, 2009). Estos autores recalcan que, si bien hay acuerdo sobre la necesidad de formar maestros competentes para enseñar matemáticas, resultados internacionales indican la dificultad que tendría un futuro maestro para dirigir un proceso de enseñanza y aprendizaje si él mismo no cuenta con esas competencias.

Por lo anterior, Gómez citado por Sanhueza, Penalva y Torregrosa (2009) recomienda mejorar el currículo de formación inicial en el área matemática por cuanto hay fuertes carencias de conocimientos en el profesorado en esta área. De igual forma, estos investigadores señalan la geometría como una herramienta ideal para comprender, describir e interactuar con el espacio en que se vive y se debe desarrollar desde los primeros años, situación que no sucede. Entre las conclusiones más relevantes encontraron que los estudiantes brindaron más valor a competencias relacionadas con el conocimiento sobre las matemáticas y los procesos de enseñanza y aprendizaje de la geometría que a las competencias profesionales relacionadas con el conocimiento pedagógico general. Estos

estudiantes de tercer año de los estudios de Maestro de Educación Infantil de la Universidad de Alicante, específicamente de la asignatura Aprendizaje de la geometría. Para la recolección de los datos, los investigadores diseñaron un cuestionario “*ad hoc*” organizado en dos apartados: competencias y contenidos y, además se basó en los planteamientos del currículo oficial de educación infantil, las competencias para la formación de profesores propuestos por el Ministerio de Educación en el ámbito de las matemáticas y referencias especializadas relativas a la didáctica de la geometría. El cuestionario fue aplicado en dos momentos: al inicio y final del curso. El análisis de los datos se efectuó mediante el paquete estadístico SPSS.

Steven, Harris, Aguirre y Cobbs (2009) desarrollaron una investigación para evaluar el uso del estudio de caso como estrategia que aumenta el conocimiento pedagógico del contenido (PCK) de los profesores y su comprensión de las cuestiones relacionadas con la autoeficacia de la matemática. Estos investigadores se enfocan en la trascendencia del conocimiento profundo por parte del docente de los contenidos matemáticos por enseñar y que, a su vez, permite desarrollar un proceso de enseñanza y aprendizaje eficaz y la capacidad de pensamiento para la toma de decisiones vitales en la educación de las personas. Esta investigación se basa en el estudio de caso como una manera de comunicar los procesos interrelacionados de desarrollo, necesarios para descubrir el carácter multidimensional de lo que los estudiantes y los profesores ejecutan en las aulas. Aquí, se enfatiza en la transformación de los conocimientos teóricos en práctica teóricamente informada. Por lo anterior, esta investigación se enfoca en evaluar, durante un taller, el uso del estudio de caso como estrategia para incrementar el conocimiento del contenido pedagógico de los profesores y su comprensión de todos los temas relacionados con la autoeficacia en matemáticas. Entre los resultados y las conclusiones más fundamentales, los investigadores encontraron que los profesores escogen diferentes preferencias para la enseñanza, pero coinciden en que el estudio de caso es un método que incrementa el conocimiento del contenido pedagógico de los profesores y la comprensión de todos los temas relacionados con la autoeficacia en matemáticas. Según estos autores, el estudio de caso, como parte del proceso de formación, fomenta el pensamiento crítico y la reflexión. Para llegar a estas conclusiones, realizaron un estudio en el cual emplearon un enfoque mixto, que, por medio de la metodología Q, evaluó la opinión de una muestra pequeña de 9 participantes de Estados Unidos acerca de las diferentes estrategias y materiales de enseñanza.

Jarero, Sarai, Cantú y Gómez (2008) desarrollaron un estudio para mostrar cómo se

encuentra normada por diferentes factores, entre ellos la formación inicial. Para estas autoras, el profesor se considera como el medio que facilitará la educación matemática en función de formar individuos con conocimientos, habilidades y actitudes que permitan desenvolverse en la sociedad actual. Entre los resultados y las conclusiones más destacados se reporta que la formación inicial influye en las concepciones de los profesores, quienes tienden a superponer las creencias por encima de sus concepciones.

La información anterior resulta valiosa, porque las consideraciones del profesor, respecto a la forma de enseñar y aprender matemáticas, está permeada de creencias que intervienen en sus concepciones y consecuentemente impactan las acciones en el salón de clase, por cuanto se dejan de lado los aprendizajes sobre cómo se enseña para dar paso a las creencias y enseñar bajo estas ideas que se derivan del cómo fue enseñado. Por ello, debe pensarse en procesos de formación que orienten las creencias hacia enfoques de construcción del conocimiento al advertir los roles que ha de desempeñar el maestro que enseña matemáticas.

Según las investigadoras, es esencial en los procesos de formación dejar de preparar al docente solo para la escuela, sino que hay que procurar prepararlo para que se proyecte como un profesional que forma a las personas para la vida. Para llegar a estas conclusiones, las investigadoras realizaron un estudio cualitativo de carácter etnográfico en el cual participaron 3 profesores del sistema educativo COBAY de Mérida, Yucatán. La recolección de los datos se realizó por medio de la encuesta, la observación no participante y la entrevista. Como apoyos, se utilizaron el video y registro de notas.

Modelos de formación para la enseñanza de la matemática

Los modelos de formación están supeditados al tipo de docente que se quiere formar. Estos se relacionan con el tipo de educación que se procura ofrecer, cómo se concibe la enseñanza, cómo se entiende el conocimiento o bien, cuál es la concepción de quien aprende las finalidades y las metas por alcanzar (García, 1999). Dependiendo de lo que se pretenda, así será el modelo, por lo que existen diferentes formas de agrupar la formación docente.

Entre los estudios relacionados con los modelos de formación están el realizado por Sierra, Bosch y Gascón (2012), cuya intencionalidad consiste en diseñar un recorrido de formación para la enseñanza de contar y experimentarlo con estudiantes en formación de educación inicial. Estos investigadores parten de la idea de que la formación del profesorado constituye un problema de investigación didáctica y, por tanto, no hay respuestas definitivas ni completas. Estos investigadores señalaron un aspecto sustancial del maestro de educación infantil, pues su formación es genérica. Por ello, ejerce su docencia en diferentes áreas tales

los autores *recorrido de formación en torno a la actividad de contar* vincula dos marcos teóricos de didáctica de las matemáticas: la teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) y la Teoría de las Situaciones didácticas (TSD). Esta propuesta consiste en un proceso de estudio, un itinerario para la formación que parte de que todo proceso de formación se organiza de acuerdo con lo que se quiere enseñar propio a su profesión. Por su parte, estos autores mencionan que la didáctica de la matemática está en función de las cuestiones docentes en cuya respuesta intervienen las matemáticas y corresponde a la única disciplina capaz de integrar el hacer y el enseñar matemáticas. Este resultado trascendental demuestra la viabilidad de articular dos dimensiones que, por tradición, han sido separadas en la formación de los docentes de matemática.

Sierra, Bosch y Gascón (2012) llegan a estas conclusiones mediante un estudio cualitativo basado en la elaboración de un entorno en el que se describen cuestiones esenciales de la práctica docente y a las cuales debe responder la formación del maestro de educación infantil. Participaron en este estudio los estudiantes de segundo curso de Magisterio de la Universidad Complutense de Madrid.

Alsina (2008) desarrolló un estudio para explorar la eficacia del aprendizaje reflexivo para aprender a enseñar matemáticas en un grupo de futuros docentes. Este investigador menciona algunos modelos de formación activa que mejoran la formación, tanto en didáctica como en lo disciplinar, estos son el aprendizaje cooperativo, el colaborativo, el basado en la resolución de problemas, el basado en proyectos, el heurístico, el holístico o el aprendizaje reflexivo (Poyatos citado por Alsina, 2008). Según este autor, uno de los modelos en el ámbito de la educación matemática es el aprendizaje reflexivo o aprender a partir de la práctica, porque “el conocimiento sobre la práctica educativa tiene que ser un conocimiento creado por las personas en formación y no un conocimiento creado anteriormente por terceros y transmitidos por ellos” (Freudenthal citado por Alsina, 2008, p. 151). Este modelo de formación se fundamenta en las teorías socioculturales del aprendizaje humano, que se caracterizan por “la interacción, la reflexión y el contraste para poder coconstruir y reconstruir conocimiento” (Allwright 2005; Alsina, 2007, Brockbank y McGill, 2002, Esteve, 2004 y Esteve, Melief y Alsina, 2010 citados por Alsina, 2008, p. 151). De este estudio, se destacan dos hallazgos significativos relacionados con la promoción e intervención del aprendizaje reflexivo. Por un lado, en la promoción del aprendizaje reflexivo, el docente funge un papel esencial; por tanto, es necesario que disponga de diversas estrategias que le permitan establecer un clima de confianza y aceptación mutua para promover la

aprendizaje de los estudiantes. Por otro lado, la intervención del aprendizaje reflexivo, en la práctica del docente, permitió crear conciencia del tipo de actividad, que se realizaba e iniciar con un proceso de autorreflexión y de contraste, que marcó el inicio de un proceso de cambio en la intervención en el aula.

Para llegar a estas conclusiones, Alsina (2008) realizó un estudio que se enmarca en un enfoque de investigación interpretativa de tipo exploratorio con la finalidad de buscar el significado personal de los sucesos, el estudio de las interacciones entre las personas y el entorno, los pensamientos, las actitudes y las percepciones de los participantes. En este estudio colaboraron 29 estudiantes matriculados en la asignatura Investigación matemática en la clase de primaria e infantil de la Universidad de Girona. Se aplicó el método de investigación-acción en un doble proceso. Por un lado, el profesor investigador y, por otro, los estudiantes, quienes resuelven una práctica educativa en un centro educativo con la intencionalidad de aprender a partir de la práctica.

Alsina (2007) se enfoca en verificar, a partir de las prácticas reflexivas, qué posibilidad hay de cambiar las concepciones de los maestros de educación infantil y primaria respecto a la manera de entender la resolución de problemas en la clase de matemática (creencias, representaciones sociales, concepciones, etc.). Este autor destaca el aprendizaje reflexivo como uno de los nuevos modelos de formación con fundamento en las teorías socioculturales del aprendizaje humano. Esteve citado por Alsina (2007) sintetiza en cuatro las características básicas del proceso de formación apoyado en un aprendizaje reflexivo:

- explorar la naturaleza del proceso de enseñanza-aprendizaje de un determinado conocimiento a través de la observación y la posterior interpretación,
- con la ayuda de técnicas concretas y apropiadas para cada situación,
- en las aulas donde tiene lugar el proceso de enseñanza-aprendizaje,
- por parte de los mismos aprendices (p. 101).

Entre los resultados más primordiales de este estudio se resalta el aprendizaje reflexivo como modelo de formación activa con sustento en las teorías socioculturales del aprendizaje, el cual puede resultar eficaz durante la formación permanente de los maestros que enseñan matemáticas, donde la interacción y el diálogo resultan ser claves para coconstruir y reconstruir conocimiento. Se destaca también que los participantes manifestaron la utilidad de un buen soporte teórico para la práctica docente. Para llegar a estas conclusiones, este autor utiliza una metodología de tipo cualitativa. Participaron del estudio 40 maestros (19 de educación infantil y 21 de educación primaria) de la Comunidad Forense de Navarra, España.

La recolección de datos se realizó por medio del grupo de discusión participativa, observación directa y la entrevista.

Importancia del desarrollo de las matemáticas en Educación Preescolar

Los investigadores como Reikeras et al. (2012), Tirosh, Tsamir, Barkai y Levenson (2017) coinciden en los alcances del desarrollo del pensamiento matemático desde edades tempranas, pues son consideradas bases sólidas para el futuro desarrollo del conocimiento matemático, el desarrollo de capacidades cognitivas y actitudes que permitan desenvolverse en la vida cotidiana. Al respecto, Reikeras et al. (2012) mencionan que en la niñez existe una fuerza impulsora para explorar su entorno, darle sentido y ubicar los objetos en orden, lo cual beneficia la adquisición temprana de las competencias matemáticas. De ahí, se distingue la educación preescolar en términos de oportunidades del aprendizaje matemático por medio de una intervención temprana y efectiva. A continuación, se presentan seis investigaciones, que, si bien están relacionadas con la formación de los docentes, su aporte se enfoca más en el desarrollo del pensamiento infantil.

Uno de los estudios revisados fue realizado por Tzekaki y Papadopoulou (2017), ambos de Aristotle University of Thessaloniki, de Grecia. El estudio se basó en la posibilidad de desarrollar la capacidad de generalización en educación preescolar y cómo las intervenciones de enseñanza podrían mejorar estas habilidades en esta población. Para Tzekaki y Papadopoulou (2017), la generalización es fundamental para el desarrollo de las matemáticas. Según estos autores, tanto la abstracción como la generalización ocupan un papel esencial en la educación matemática, por cuanto la abstracción constituye un proceso por el cual el estudiante reorganiza directamente las matemáticas en una nueva estructura, y la generalización como el nivel en el que los estudiantes, con base en situaciones específicas proceden a ideas o conclusiones más generales que identifican patrones, estructuras, relaciones, reglas u otros. Tzekaki y Papadopoulou (2017) con este estudio lograron concluir que el desarrollo de la capacidad de generalización es posible en educación preescolar, siempre y cuando se fomente la reflexión, la justificación de la actividad y la comunicación, lo cual se evidenció en los participantes al pasar de generalizaciones locales, relacionadas con cada una de sus acciones y tareas, a aspectos más generales enfocados en toda la actividad.

Además, los investigadores recomiendan que, desde edades tempranas, se fomenten actividades acordes con la edad que favorezcan el aprendizaje matemático. Para llegar a estas conclusiones, Tzekaki y Papadopoulou (2017) realizaron un estudio cuantitativo, en el que participaron 23 niños de edad preescolar en una intervención de enseñanza durante tres

semanas en las que se utilizaron tareas de medición. También, se aplicó un pre y post test para medir el conocimiento y su nivel de generalización.

Palmér y Björklund (2017) pretendieron conocer cómo los docentes de educación preescolar conceptualizan su práctica de enseñanza de las matemáticas. Estos investigadores indican que el desarrollo del pensamiento matemático infantil es trascendental para el proceso de escolarización, pero resulta más significativo aún, porque proporciona a los niños y las niñas estímulos intelectuales, ricos y atractivos a favor del desarrollo integral. Se destaca que estos autores exponen que la matemática de preescolar representa un tema de debate actual y puede analizarse de forma muy diferente desde diversos contextos. La diferencia se nota en la calidad y la profundidad del contenido de la matemática que se enseña como en su organización.

No obstante, Palmér y Björklund (2017) enfatizaron que las matemáticas a este nivel corresponden al aprendizaje del número, cantidades, espacio, forma, patrones, orden, contenidos centrales en el aprendizaje temprano de las matemáticas. Este estudio se encuentra en proceso, pero se presentan resultados tentativos de dos documentos enviados, con descripciones de dos docentes voluntarios acerca de las situaciones de enseñanza de las matemáticas con niños de preescolar.

Con base en el análisis, sobresale la posibilidad de que los maestros de preescolar usen diferentes palabras para describir el mismo tipo de enseñanza de las matemáticas, por lo que visibiliza las semejanzas y las diferencias de los distintos procesos utilizados en el aula puede desarrollar el lenguaje profesional de la enseñanza preescolar en matemáticas. Una forma de lograrlo consiste en utilizar material empírico para investigar en qué medida los miembros caracterizan una misma situación de manera similar. Para la sistematización de las actividades de enseñanza, se brindó a los participantes -quienes eran maestros suecos- una serie de preguntas orientadas a describir la situación; por ejemplo, especificar quiénes participaron, los contenidos matemáticos desarrollados, qué sucedió durante el desarrollo de la actividad, cómo se inició la actividad, si se planeó o no, cuáles fueron los motivos para desarrollar esa actividad, qué hicieron los niños.

Otro estudio analizado se trató del efectuado por Tirosh, Tsamir, Barkai y Levenson (2017), quienes se plantearon el objetivo de investigar las diversas formas en que las docentes de preescolar implementan actividades relacionadas con los patrones de repetición. Este estudio se toma en cuenta por la distinción que los investigadores brindan al desarrollo de actividades matemáticas desde temprana edad. Una de estas actividades se relaciona con los patrones de

repetición que promueve en los niños y las niñas desarrollar una variedad de habilidades matemáticas relacionadas con álgebra y el conteo.

Los patrones repetitivos pueden ayudar al niño a contar de 5 en 5 donde los dígitos forman un patrón de 5,0,5,0. Una de las principales conclusiones a las que llegan estos investigadores es que, a pesar de que a los docentes se les brindó los materiales y las indicaciones para implementar las tareas, siempre surgieron modificaciones; lo que deja claro que los docentes, al implementar determinada tarea, la realizan de diversas maneras. El trabajo en grupo, para analizar los patrones repetitivos en los videos de los docentes trabajando con los niños, mejoró el conocimiento de los docentes no solo en las actividades relacionadas con el desarrollo de los patrones, sino también en el conocimiento de cómo los niños se involucran en las tareas de patrones repetitivos. Para llegar a estas conclusiones, se llevó a cabo un curso de desarrollo profesional con 23 maestros de preescolar de Israel. Durante el transcurso del programa, las participantes fueron introducidas en diferentes tareas de patrones repetitivos y se explicaron las materias e instrucciones para implementar una tarea de extensión con los niños.

Ormeño, Rodríguez y Bustos (2013) investigaron las dificultades que presentan las educadoras de párvulos para desarrollar el pensamiento lógico matemático en la población infantil de 3 y 6 años. Estas investigadoras señalan que saber matemáticas no es sinónimo de acumulación de hechos y procedimientos. Más bien, se trata de la capacidad de hacer, pensar y recoger información cuantitativa. Indican que para construir este conocimiento en el aula se requiere la actividad pedagógica planificada con este fin y concentrada en la propia construcción generada durante la resolución de la tarea planteada. Lo anterior evidencia que el aprendizaje es un proceso activo y constructivo que pretende potenciar habilidades en el ser humano. Asimismo, para conducir con éxito el aprendizaje de las matemáticas, el docente debe conocer los contenidos, saber escoger las estrategias y considerar los afectos de los estudiantes y del mismo maestro en relación con las creencias, las emociones y las actitudes hacia la matemática.

Entre los hallazgos más significativos se mencionan las dificultades de las docentes para impartir la enseñanza de las relaciones lógico-matemáticas y la cuantificación, lo cual está relacionado con la escasa formación académica recibida en esta área. También, la mayoría de las educadoras refieren que existe desconocimiento en el medio profesional y laboral respecto del área de las matemáticas, en especial de los conocimientos básicos que el niño necesita adquirir. Se evidencia que las educadoras no están desarrollando en los educandos el

pensamiento abstracto. Para llegar a estas conclusiones, se realizó un estudio con enfoque mixto, participaron 30 docentes de párvulos de la Región Metropolitana de la Ciudad de Santiago Chile, muestra que fue seleccionada de forma intencional y es de tipo probabilística. La recolección de los datos se efectuó por medio de la observación a las docentes con el fin de acceder a las prácticas de las educadoras y 6 grupos focales con los cuales se obtuvo información más directa acerca de las dificultades sentidas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en niñas y niños de transición y primer grado.

Cerda, Pérez, Ortega, Lleujo y Sanhueza (2011) se propusieron responder a la siguiente pregunta: ¿Es posible que los niños y las niñas de edad preescolar alcancen niveles de competencia matemática temprana superiores al estar inmersos bajo una modalidad curricular diferenciable, frente a la modalidad curricular normal? Estos investigadores expresan que las matemáticas proporcionan herramientas eficaces para resolver problemas e interpretar adecuadamente la información en un sentido amplio en cualquier ámbito de la vida, lo que permite enfrentar los requerimientos de su diario vivir. Sin embargo, a pesar de su relevancia, parece no ser interés de todos, lo cual se evidencia en los bajos niveles de logro en matemáticas de la población mundial. Para Nis citado por Cerda et al. (2011), ser competente matemáticamente “implica la habilidad de entender, juzgar, hacer y usar las matemáticas en una variedad de situaciones y contextos intra y extra matemáticos” (p.26). Asimismo, Nis propone ocho componentes básicos que establecen la base de las matemáticas tempranas y señala la importancia de reforzarlas en niveles preescolares por su beneficio a los estudiantes a lo largo del tiempo: comparación, clasificación, correspondencia uno a uno, seriación, conteo verbal, conteo estructurado, conteo resultante y conocimiento general de los números. Entre las conclusiones más primordiales se distingue la oportunidad de participar de la implementación de actividades de enriquecimiento matemático sistemáticas e intencionadas, presentan mejores niveles de competencia matemática temprana en relación con los niños y las niñas que siguieron una modalidad tradicional. Estos resultados coinciden con otros estudios que han demostrado que el desarrollo e implementación de actividades o programas con carácter intencionado en matemáticas generan, en los participantes, diferencias de logro en esta área. Para llegar a estas conclusiones, Cerda et al. (2011) desarrollaron un estudio cuantitativo de carácter explicativo, en el cual participaron 115 niños preescolares de Chile y a quienes se les aplicó los pre test y los post test (TEMT-U).

El estudio elaborado por Rodríguez (2010) parte de que la mayoría de los problemas de la enseñanza de la matemática comienzan desde la educación inicial; por tanto, su investigación

en el desarrollo integral de las niñas y los niños de educación inicial. Esta autora recalca que el pensamiento lógico matemático se construye por medio de la relación de experiencias obtenidas gracias a la manipulación de los objetos. Según esta autora, este tipo de conocimiento lo adquiere el sujeto mediante la reflexión, no es observable y es el propio niño quien lo construye a través de las relaciones que establece con los objetos. Entre las conclusiones más significativas está la necesidad de una adecuada formación de los profesionales en cuanto a la “naturaleza cognitiva y afectiva de cómo el niño aprende, apelen a la cotidianidad y no interrumpen la construcción natural del conocimiento que realiza el infante con su inteligencia lógico matemática” (Rodríguez, 2010, p. 140). También, esta investigación revela el papel que cumple la pedagogía integral como apoyo para la enseñanza de la matemática desde los primeros niveles de educación debido a que vincula al ser humano con la vida, misión primordial de la matemática para dar explicación a los fenómenos. Para llegar a estas conclusiones, Rodríguez (2010) realizó una investigación en Venezuela de carácter cualitativo, reflexiva con revisión documental con el fin de ofrecer elementos sustentables para permitan que la matemática contribuya en el desarrollo integral de los estudiantes de Educación Inicial.

Friz, Sanhueza, Sánchez, Samuel y Carrera (2009) desarrollaron una investigación para evaluar las tareas profesionales implicadas en la enseñanza de la matemática en educación infantil. Uno de los aspectos centrales en los programas formativos consiste en la formación en didáctica de las matemáticas. Alsina, Aymerich y Barba citados por Friz et al. (2009) señalan que las matemáticas en la educación infantil presentan contenidos y procesos matemáticos propios de estas edades y que los docentes de este nivel necesitan conocer. Sobresale la importancia que estos investigadores brindan a la educación preescolar en términos de oportunidades de aprendizaje, por medio de una intervención temprana y efectiva, e indican que las aptitudes cognoscitivas como el lenguaje, los símbolos y la noción de cantidad relativa se desarrollan con mayor intensidad desde el nacimiento hasta los 4 años. Se insiste en la idea de que las matemáticas, que se enseñan en preescolar, sientan bases firmes para el desarrollo del conocimiento matemático, el desarrollo de capacidades cognitivas y actitudes que permitirán desenvolverse adecuadamente en situaciones cotidianas. Del análisis global de la información recolectada, se concluye que las docentes desconocen las nociones teóricas propias de la disciplina y tampoco saben cómo realizar el trabajo de aula para favorecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Se revela, en las

llegar a estas conclusiones, se realizó una investigación de carácter exploratorio adscrito al paradigma cuantitativo de diseño no experimental, descriptivo y específicamente de tipo de encuesta. Participaron en este estudio 89 maestras de educación infantil de la provincia Ñuble en Chile, para lo cual se realizó un muestreo no probabilístico de tipo disponible.

Principales conclusiones y vacíos encontrados

Esta construcción del estado de la cuestión identificó aspectos relevantes, en lo teórico y en lo metodológico, que sirvieron de base y orientación al estudio, los cuales se mencionan a continuación.

Como resultado de este análisis se evidencian vacíos conceptuales, actitudinales, falta de dominio conceptual poca intencionalidad educativa para asumir el proceso pedagógico, distanciamiento entre el lenguaje matemático infantil y el lenguaje disciplinar y predominio del conocimiento cotidiano sobre el didáctico o el científico que tiene el profesorado. La deficiencia en la formación docente afecta el desarrollo de su práctica de la enseñanza, limita las estrategias para enseñar y comunicar los contenidos desarrollados, lo cual repercute en la calidad del aprendizaje por parte de los estudiantes (Goldrine et al. 2015; Hernández-Suárez et al. 2017; Friz et al. 2009; Pérez-Tyteca et al. 2017; Rodríguez, 2010; Vivanco et al. 2010; Sanhueza et al. 2009; Morales y Fonseca, 2014; Friz et al. 2009; Corica y Otero, 2014; Varón y Otárola, 2012; Molina, 2011). Ante este panorama, Sanhueza et al. (2009) recomiendan mejorar el currículo de formación inicial de docentes en el área matemática.

Otro aspecto por destacar consiste en que los estudios demuestran que la etapa de educación preescolar resulta ideal para el desarrollo del pensamiento matemático. Muchos de los conocimientos matemáticos desarrollados durante los primeros años son fundamentales para aprendizajes posteriores. De ahí la importancia de la educación preescolar en términos de oportunidades de aprendizaje por medio de una intervención temprana y efectiva. Asimismo, los diversos autores citados llaman la atención acerca de la utilidad de iniciar la enseñanza de las matemáticas desde edades tempranas, aunque esto, muchas veces, se ha pasado por alto (Manfra et al. 2012).

Según los estudios indagados, que coinciden con el núcleo conceptual relativo a la formación docente inicial, para el desarrollo del pensamiento matemático infantil, es relevante moldear docentes que, además de poseer el conocimiento matemático, lo dominen y lo comprendan, lo cual facilita su enseñanza con la población estudiantil. Un docente que conoce y entiende los conceptos matemáticos cuenta con las herramientas necesarias para la toma de decisiones

2014; Hernández-Suárez, Prada-Núñez y Gamboa Suárez, 2017; Pérez-Tyteca et al. 2017; Alsina, 2016; Goldrine, Estrella, Olfos y Cáceres, 2015; Alsina y López, 2014; Molina, 2011 y Rodríguez, 2010).

Otro aspecto significativo lo constituye la comunicación del contenido matemático. Usar correctamente el lenguaje matemático, por parte del docente de educación preescolar, se distingue como una habilidad por desarrollarse dentro de la formación inicial, pues la comunicación es considerada un determinante de éxito en la propia actuación docente en el aula; por tanto, se trata de un camino para compartir, aclarar ideas y entender las matemáticas. A través de la comunicación, el docente favorece en los niños y las niñas una mejor comprensión matemática, compartir lo que piensan, establecer conexiones y a comunicar matemáticamente los conceptos matemáticos (NCTM, 2003).

Sobresale de este análisis que el docente en formación llega a la universidad con creencias y conocimientos de la enseñanza. Estas percepciones se han ido forjando a lo largo de su vida y surten un impacto considerable tanto en sus ideas como en sus juicios, que afectan su actuación en el aula, por cuanto las creencias son juicios y evaluaciones que las personas formulan de sí mismas, de los otros y del mundo que los rodea y están fundamentadas en los sentimientos, las experiencias y la ausencia de conocimientos específicos del tema con el que se relacionan, lo que las vuelve muy consistentes y duraderas. Ellas están íntimamente relacionadas con lo que se cree que se sabe y ofrecen un filtro eficaz para discriminar, redefinir, distorsionar o modificar el pensamiento y el procesamiento de la información posteriores. De ahí su importancia de considerarlas en cualquier cambio de la formación inicial como elemento esencial para mejorar la formación profesional y las prácticas pedagógicas (Goldrine et al. 2015; Goldrine, Estrella, Olfos y Cáceres, 2015; Alsina y López, 2014; Ormeño, Rodríguez y Bustos, 2013; Alsina, 2007; Jarero et al. 2008 y Wilhelmi y Lacasta, 2007).

En la mayoría de los trabajos revisados se enfatiza en la necesidad de ofrecer mayor atención a los docentes que trabajan matemática con la población infantil, en especial, a las habilidades docentes y conocimientos centrados en el conocimiento matemático, pues es imprescindible que el profesional conozca y entienda los contenidos y procesos matemáticos de manera que logre adaptarlos al proponer estrategias en función de su desarrollo. Lo anterior, muchas veces, se convierte en un problema por la falta de conocimiento del maestro y que, según Ormeño, Rodríguez y Bustos (2013), es consecuencia de la débil formación académica recibida.

Asimismo, Morales y Fonseca (2014) revelan la necesidad de modificar en los planes de formación inicial docente las concepciones y las prácticas con respecto a la enseñanza de la matemática, porque sigue siendo el principal problema en la educación de los profesores. Estos investigadores brindan especial distinción al contexto, el cual posee un papel valioso en la construcción del conocimiento, pues dota de significado y de sentido al conocimiento por enseñar, de tal manera que un contexto irrelevante, poco significativo, puede dificultar el aprendizaje.

Los investigadores en esta área coinciden en que las matemáticas en educación infantil tienen contenidos y procesos propios de esta edad. No obstante, los programas de formación se han centrado más en el desarrollo de los contenidos matemáticos por enseñar y dejan por fuera los procesos matemáticos. Según la NCTM (2003), la articulación de los contenidos con los procesos matemáticos favorece partir de un planteamiento curricular más integral. Ambos constituyen una propuesta que guía a los educadores hacia un proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática efectiva.

Ahora bien, en las investigaciones revisadas se evidencian diferentes diseños metodológicos para abordar el objeto de estudio, entre ellos el estudio de caso, la investigación mixta, la investigación cualitativa, la investigación acción y los experimentos de enseñanza. Dichos diseños, de una u otra manera, ayudaron a los investigadores a conocer en profundidad un fenómeno de interés. Dos de las investigaciones analizadas utilizaron el estudio de caso como diseño metodológico. Los autores de ambos estudios coinciden en que corresponde a una forma específica de indagación para comprender una realidad (Corica y Otero, 2014; Vivanco, Bravo, Torres y Cárcamo, 2010).

Con base en estos aspectos, es posible señalar lo siguiente:

- 1) que la comprensión de la formación docente para el desarrollo del pensamiento matemático constituye un espacio de investigación, en tanto es necesario brindar aportes al conocimiento en cuanto a la importancia de preparar docentes de educación preescolar en aspectos teóricos y prácticos que favorezcan el desarrollo integral y, como parte de este, el desarrollo del pensamiento matemático infantil. A raíz de las investigaciones, los esfuerzos han de centrarse en el conocimiento didáctico del contenido que poseen los docentes de educación preescolar que trabajan con poblaciones menores de 6 años. Se requiere más trabajo de investigación en los campos de la educación preescolar y las matemáticas con una visión en cómo los maestros preescolares construyen el conocimiento para la enseñanza en este campo;

matemático es necesario brindar aportes de estudio que favorezcan en los docentes el conocimiento profundo de lo que se pretende enseñar, de tal forma que dominen y entiendan los contenidos y se facilite desarrollarlos con la población infantil. Asimismo, la formación docente ofrece orientación en la enseñanza de la matemática apropiada para la edad; es decir, la inclusión del proceso evolutivo de la persona, formas de aprendizaje de estas edades y las vías por las que adquieren y fortalecen los conocimientos matemáticos. También, el proceso de formación comprenderá aspectos que promuevan en los docentes un trabajo reflexivo de su acción pedagógica y de cómo sus prácticas de enseñanza afectan el desarrollo y aprendizaje de quienes atiende;

3) que es necesario conocer desde otras facetas la forma en que el desarrollo del pensamiento matemático infantil está siendo comprendido por los futuros docentes, pues según lo analizado se insiste en que las matemáticas, que se enseñan en preescolar, sientan bases firmes para el desarrollo de conocimientos posteriores, el desarrollo de capacidades cognitivas y actitudes que permitirán a los niños desenvolverse adecuadamente en la vida. Esto se convierte en una oportunidad de describir, interpretar y aportar nuevas construcciones teóricas que originen puntos de referencia para la formación inicial;

4) que el estudio de caso es una estrategia de estudio eficaz para el problema que aquí se propone, en tanto ha permitido a los investigadores estudiados comprender a profundidad el objeto de estudio, en este caso, la formación inicial docente, la cual es considerada un proceso complejo de analizar, que toma en cuenta múltiples fuentes de datos y los vincula a los contextos en los que se desarrolla. El estudio de caso se trata de una oportunidad para describir, interpretar y aportar nuevas construcciones teóricas, que originen puntos de referencia para la formación inicial, por lo que resulta apropiado para la investigación orientada al descubrimiento.

1.3. Problema de investigación

La formación inicial del docente de preescolar se entiende como el proceso sistemático e intencional en instituciones de educación superior. Se encamina a preparar profesionales con los conocimientos, las habilidades y las destrezas que permitan la toma de decisiones acertadas para favorecer en la población infantil el desarrollo integral. Al respecto, Melograno (2010) indica que la formación del educador infantil debe garantizar que el profesional no solo enseñe con base en un programa educativo, sino también que posea “conocimientos variados y habilidades, así como particularidades de su personalidad que lo hagan idóneo para trabajar con niños de estas edades” (p. 184). Ramírez (2009), por su parte,

desarrollo de un profesional capaz tanto de orientar como de promover en esta etapa el desarrollo de aprendizajes superiores y habilidades cognoscitivas, según las características y las necesidades de esta población.

Por tanto, la actividad que realiza el docente es uno de los factores que determinan la calidad de la educación. Ante esta situación, la OEI (2010) refiere como una de las metas educativas 2021 fortalecer la formación inicial de los docentes al considerar factor clave “para la mejora de la calidad de la enseñanza” (p. 254). De ahí, surge la importancia de fortalecer la formación inicial consecuente con los conocimientos, las capacidades y las habilidades para atender, integralmente, las necesidades de la población del menor de 6 años.

Asimismo, Ramírez (2009) enfatiza la falta de formación y de experiencia en el trabajo con niños y niñas, en especial en la infancia, en la que se construyen conocimientos que serán la base para aprendizajes posteriores. Además, el mismo autor puntualiza la necesidad de contar con personal apto para atender al estudiantado para ofrecerle educación de calidad que favorezca la adquisición de habilidades y competencias en el desarrollo integral y, de manera particular, en el desarrollo del pensamiento matemático.

Ahora bien, como parte del fortalecimiento de la formación inicial de la carrera Educación Preescolar de la UNED, a partir del año 2014, se cuenta con un nuevo plan de estudios que responde a las nuevas tendencias internacionales, congruentes con las necesidades y las demandas de la sociedad, que ofrece a los futuros docentes conocimiento que les permita orientar las experiencias de aprendizaje con el fin de favorecer en los niños y las niñas la construcción de aprendizajes para la vida. Como parte de esos conocimientos, se considera como material de estudio, dentro de la estructura curricular, dos asignaturas relacionadas con el desarrollo del pensamiento lógico matemático: Desarrollo del pensamiento lógico matemático I y Desarrollo del pensamiento lógico matemático II. Estas asignaturas pretenden que quienes se forman en la UNED conozcan los aspectos teóricos y prácticos referentes al aprendizaje de las matemáticas en preescolar, que favorezca el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la niñez de 0 a 6 años de edad (UNED, 2010).

Desde la implementación de las asignaturas relacionadas con el desarrollo del pensamiento lógico matemático, se han reflejado en la evaluación de los aprendizajes dificultades en el estudiantado de la carrera en cuanto a la comprensión de los conceptos relacionados con el desarrollo del pensamiento matemático. El estudiante logra memorizar la definición de los conceptos del pensamiento lógico matemático, mas no así proponer tareas (situaciones de aprendizaje) que permitan desarrollarlo. Esta situación se refleja en los resultados de pruebas

escritas que, según lo que explican las profesoras de la carrera Andrea Vaglio y Maricruz Céspedes,

El estudiante no sabe identificar las definiciones cuando se les brinda un caso dado, se le dificulta resolver un estudio de caso como actividad que permite la transferencia teórica a la práctica, situación evaluativa que implica aplicar el conocimiento a una situación determinada; igualmente se presenta problema cuando se enfrenta al estudiante con actividades en las que necesite reconocer o relacionar un concepto a partir de su definición (A. Vaglio, comunicación personal, 12 de diciembre del 2016 y M. Céspedes, comunicación personal, 12 de diciembre del 2016).

Lo anterior evidencia un problema, pues que el estudiante memorice un concepto no garantiza un buen desempeño como docente en el futuro. Además, aprender de memoria un concepto no asegura que su significado sea comprendido:

Saberse de memoria la definición de un concepto no garantiza en absoluto comprender su significado, en realidad, comprender quiere decir tener un esquema conceptual de forma que se asocien ciertos significados a la palabra que designa el concepto: imágenes mentales, propiedades, procedimientos, experiencias, sensaciones (Azcárate y Camacho, 2003, p. 141).

Aunado a lo anterior, y de acuerdo con Shulman (1986), la comprensión del contenido abre la posibilidad al docente para organizar, gestionar, recrear y transformar el contenido en un aspecto enseñable al estudiantado, lo refiere al conocimiento didáctico del contenido, propio del quehacer docente y que se manifiesta en la comprensión de los contenidos y en su enseñanza de diferentes modos “sacando múltiples posibilidades al potencial del currículum” (Bolívar, 2005, p. 8). Por ello, para efectos de esta investigación, se refiere al conocimiento didáctico del contenido y, según Goldrine, Estrella, Olfos y Cáceres (2015), de este depende una enseñanza de matemática de calidad.

En consecuencia, se indaga acerca de cuál es el conocimiento matemático para la enseñanza que tienen los estudiantes avanzados de la carrera de educación de preescolar de la UNED, que permitirán atender el desarrollo del pensamiento matemático en la población de 4 a 6 años. La premisa consiste en que el docente requiere conocer, entender y usar los contenidos matemáticos para facilitar un correcto desarrollo con los niños y las niñas; por lo tanto, la falta de comprensión de estos profesionales en formación puede convertirse en un problema y condicionar su futura labor educativa.

La relevancia de investigar este tema se fundamenta en varios aspectos. El primer aspecto se aborda desde una mirada internacional, los objetivos de desarrollo sostenibles propuestos por la ONU (2015), específicamente el objetivo 4 “*Educación de calidad*”, refiere la educación como la base de mejora de vida de las personas. Por tanto, el acceso a una educación de calidad ha de ser universal. Su relación con la matemática es que, a pesar del aumento de la asistencia de los niños a la escuela, estos no adquieren los conocimientos básicos de matemática. Además, este objetivo enfatiza en la formación docente, pues persiste la falta de docentes capacitados para atender a la población del nivel de enseñanza preescolar, lo cual pone en peligro las perspectivas de la educación de calidad para todos (ONU, 2015).

El segundo aspecto, y no menos importante, se fundamenta en OCDE (2009) que en su artículo ¿La asistencia a educación infantil se traduce en mejores resultados en el aprendizaje escolar? Emite una llamada de atención sobre la utilidad de la educación infantil. Según este organismo, los resultados en los estudios PISA evidencian un mejor desempeño en la escuela de los niños y las niñas que asistieron a la educación preescolar, pues aquí se brindan espacios que “mejoran el bienestar de los niños, les ayudan a crear las bases de un aprendizaje permanente, hacen que los resultados de aprendizaje sean más equitativos, reducen la pobreza y mejoran la movilidad social de generación en generación” (OCDE, 2009, p. 4).

El tercer aspecto enfocado, con base en datos proporcionados por CONARE (2013), se relaciona con que, a nivel nacional, los docentes presentan serias debilidades para promover el desarrollo conceptual; situación que necesita atención por parte de las universidades desde las propuestas de sus planes de estudio y las estrategias de formación de los futuros docentes, pues se destaca la falta de conocimiento sobre contenidos específicos, incluida la matemática. Este mismo informe recalca que dicha asignatura corresponde a una de las áreas útiles que debe ser adquirida en la etapa preescolar. De igual forma, la OCDE, citada por CONARE (2015), agrega que quienes logran habilidades matemáticas como contar y establecer relaciones antes de su ingreso a la primaria demuestran mejores desempeños en esta área.

El cuarto aspecto se apoya en lo expuesto por Fernández (2013), quien considera que la matemática representa el principal reto educativo en Costa Rica. No obstante, los estudiantes cuentan con un acceso limitado a ese conocimiento matemático. Asimismo, el exministro de Educación Pública, Leonardo Garnier Rímolo (MEP, 2012), señala que a pesar de los esfuerzos realizados, la matemática sigue siendo la asignatura con más fracaso escolar evidenciado en los cursos, en las pruebas diagnósticas de sexto y noveno año, en bachillerato

prueba Programme for International Student Assessment (PISA), aplicadas desde el año 2009. En el 2009 se reflejó el bajo rendimiento en matemática, donde el 23.6 % de los estudiantes no logró el primer nivel de competencia matemática, misma situación que ocurre en el 2018, pues el 27,4% de los estudiantes no lograron las habilidades mínimas necesarias para ubicarse en el nivel 1 de desempeño y en las pruebas de bachillerato aplicadas en el 2011 se obtuvo una nota promedio de 74.6.

El quinto aspecto, dirigido hacia la educación superior, señala el requerimiento de consolidar un programa de formación inicial, que genere en los futuros docentes acciones, aptitudes y actitudes favorables hacia el desarrollo del pensamiento matemático en los niños y las niñas, desde la etapa de la infancia, ciclo vital en el que se potencian sus capacidades y se construyen conocimientos que constituirán la base para la construcción de aprendizajes posteriores.

Por lo expuesto, resulta relevante el estudio del siguiente problema de investigación: Comprender cómo la carrera de Educación Preescolar de la UNED ofrece a los futuros docentes la formación inicial para el desarrollo del pensamiento matemático en la población de 4 a 6 años. Del cual se desprenden las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles conocimientos aporta el currículo de formación de la UNED en cuanto al desarrollo del pensamiento matemático infantil?
- ¿Cuáles conocimientos matemáticos manifiesta en la práctica de la enseñanza la estudiante docente del nivel de bachillerato en cuanto al pensamiento matemático?
- ¿Cómo transforma la estudiante docente del nivel de bachillerato los conocimientos matemáticos en contenidos enseñables para los niños?
- ¿Cuáles conexiones establece la estudiante docente del nivel de bachillerato con otros contenidos matemáticos o no matemáticos de preescolar o de otros niveles educativos?
- ¿Cuáles son las acciones de la estudiante docente del nivel de bachillerato ante momentos imprevistos relacionados con el desarrollo de los contenidos matemáticos?

Las interrogantes anteriores se abordaron desde el plan de estudios de la carrera de Educación Preescolar (diseños curriculares y unidad didáctica modular), desde las entrevistas a las estudiantes y lo que implica enseñar; es decir, a partir de la implementación en el contexto de aula, pues, según Sierra y García (2015), es ahí donde toman cuerpo las cuestiones docentes y donde el estudiante en formación debe experimentar las posibles respuestas encontradas en su estudio de la materia. Por esta razón, se establece el conocimiento didáctico del contenido de

los profesores desde el análisis de su práctica de la enseñanza, entendida esta como las situaciones que se relacionan con la acción docente y que está influida -entre otros aspectos- por el plan de formación (UNESCO, 2006; Díaz, 2006; MEC, 2008; Jarero et al. 2008; Ribeiro, et al. 2014). En ese sentido, se pretende descubrir los conocimientos del docente para el desarrollo del pensamiento matemático en los niños y niñas preescolares y, finalmente, fundamentar las bases de una práctica de enseñanza basada en la teoría del conocimiento matemático necesario para enseñar, o bien, para desarrollar en la población infantil el pensamiento matemático.

Capítulo II. Marco teórico

En este capítulo se exponen los ejes fundamentales en los que se apoya el marco teórico de referencia. Este recorrido inicia con el pensamiento matemático infantil y su mediación, prosigue con la conceptualización de la formación y continúa con el significado de la formación inicial docente de preescolar. Aunado a estos temas, se presenta el currículum de formación, considerado como un proceso dinámico que organiza -con base en el conocimiento específico- la tarea educativa y, por último, se exponen el tema de la mediación pedagógica, su significado e importancia. De esta manera, se abre el espacio para comprender cómo ocurre la mediación pedagógica en la educación a distancia, específicamente en la UNED; que demanda del diálogo y la interacción de los actores del proceso en dirección a la construcción o el desarrollo del aprendizaje en el estudiantado.

Se inicia este recorrido con el tema del pensamiento matemático infantil. Diferentes autores (Alsina, 2012; Fernández, 2008; de Castro, 2011) dedicados a estudiar esta temática afirman que su desarrollo debe iniciarse desde edades tempranas, el cual se irá consolidando a través de la observación y la manipulación de los objetos. Por tanto, la acción que ejerce la persona sobre el objeto le posibilita ir estructurando el conocimiento.

2.1 Pensamiento matemático infantil

Durante cierto tiempo, como señala de Castro (2011), el modelo comúnmente aceptado para hablar de matemática en la educación preescolar ha sido el conocimiento lógico matemático. Este concepto se originó con Jean Piaget, quien distinguió entre la experiencia física derivada del trabajo con los objetos para extraer sus propiedades y la experiencia lógico matemática, en la que se actúa sobre el objeto y se abstrae a partir de las acciones efectuadas sobre los objetos. Pero, como señala de Castro (2011), seguir utilizando esta terminología presenta el inconveniente de aceptar una “visión de la psicología, las matemáticas y la epistemología que

tienen más de 50 años, y que resulta difícilmente asumible en la actualidad” (p. 50). Por lo tanto, este trabajo de investigación se enfocará en el pensamiento matemático infantil.

Hecha la aclaración anterior, se tratará de aportar una definición del pensamiento matemático infantil. Autores tales como Baroody (1994), Castro y Cañizares (2003) y de Castro (2011) coinciden en que el pensamiento matemático se trata de una construcción mental que las personas desarrollan internamente y que también hacer matemáticas implica establecer relaciones entre los objetos. Por su parte, Baroody (1994) expresa, además, que este conocimiento intenta definir o caracterizar el orden en que percibimos el mundo” (p. 28). Castro y Cañizares (2003) y de Castro (2011) consideran al pensamiento matemático como una actividad mental que se puede descubrir por medio de las acciones externas que la persona realiza, lo que le permite apropiarse de las matemáticas.

Otro autor que se refiere al pensamiento matemático es Fernández (2008), quien explica que su origen está en la actuación del niño con los objetos y en las relaciones que se establecen. Por tanto, para este autor, cuando se manipulan los objetos el sujeto se abre para descubrir sus características. También, se aprende cuando el niño establece relaciones, situación que permite organizar, agrupar y comparar elementos, lo cual es básico en el desarrollo del pensamiento matemático infantil.

Por su parte, Bishop (1999) concibe las matemáticas para las edades tempranas como un producto cultural, un tipo de conocimiento simbolizado, resultado de las actividades y procesos que estimulan el lenguaje, los procesos cognitivos y la representación, fundamentales para el desarrollo del pensamiento matemático infantil.

Alsina (2011, 2012) refiere que el pensamiento matemático “es una actividad humana” (p.18). Así, corresponde a una parte del desarrollo integral de la niñez favorecer este tipo de pensamiento desde etapas tempranas y mantener este favorecimiento durante el resto de las etapas educativas. Este autor expresa que el pensamiento matemático se promueve a partir de la recopilación de conocimientos sobre temas de interés para el niño y las actividades cotidianas tales como la observación, la reflexión, la interacción, la manipulación de objetos y la exploración del ambiente.

De los aportes anteriores, se deduce que el pensamiento matemático infantil es una construcción mental, un proceso paulatino que se establece por medio de las experiencias que favorecen la posibilidad de interactuar con los diferentes objetos que el entorno ofrece. Esta dedicación facilita a la niñez el establecer relaciones, comparaciones, semejanzas y

(Fernández, 2008; Gómez, 2012; Rodríguez, 2010; Alsina, 2011, 2012 y Serrano, Pons y Ortiz, 2011).

Además, Camacho (2013) expone que el pensamiento matemático constituye un proceso dinámico, cambiante e interactivo. Se trata de una construcción individual y social como respuesta a la necesidad de entender y ejercer cierto control sobre el mundo. El pensamiento matemático se considera una necesidad inherente al desarrollo de la persona.

Un aspecto relevante del pensamiento matemático es la abstracción. Los investigadores Tzekaki y Papadopoulou (2017) consideran la abstracción, al igual que la generalización, como el “corazón de las matemáticas” (p. 2). La abstracción corresponde a un proceso por el cual el ser humano estructura el conocimiento. La abstracción simple se relaciona con el pensamiento físico, pues se vincula con las propiedades observables de los objetos. Por el contrario, la abstracción reflexiva en conexión con el pensamiento lógico matemático favorece la abstracción de lo no observable; es decir, consiste en la creación de la persona según el objeto “Si él no pusiera los objetos en relación, no habría relación para él entre los objetos” (Kamii y DeVries, 1991, p. 26).

A su vez, el pensamiento matemático se logra por medio de la indagación y los patrones. La indagación asociada a la percepción desarrolla en los niños y las niñas destrezas en procesos tales como inferir y predecir. A su vez, posibilita comparar, clasificar, ordenar, seriar objetos según alguna propiedad, predecir y deducir al estudiar patrones y elaborar gráficos con datos. Para Rodríguez y Castro (2016), la indagación en el entorno se convierte en un requisito elemental para el desarrollo del pensamiento matemático. Así, se necesita que el niño y la niña identifique características que puedan ser categorizadas, formule preguntas, anticipe situaciones, prevenga consecuencias, observe efectos de los actos y construya relaciones entre lo observado. La indagación conlleva acciones como observar y comparar.

De igual forma, el trabajo con patrones desarrolla el pensamiento matemático. Ello favorece la predicción, hablar acerca de las relaciones y observar las conexiones entre los conceptos matemáticos y su mundo (Rodríguez y Castro, 2016). Ofrecer actividades que acerquen a los niños y las niñas a trabajar con patrones benefician la identificación, el análisis, la construcción y la extensión de patrones, así como el hecho de reconocer secuencias predecibles, enriquecer vocabulario asociado, resolver problemas, lo que debe ser un eje transversal en el desarrollo del pensamiento matemático.

Además, trabajar con patrones beneficia el desarrollo inicial del pensamiento algebraico, pues favorece realizar generalizaciones, contribuye directamente a la capacidad de establecer

La indagación en el entorno requiere la comparación. A su vez, necesita de procesos tales como la clasificación, la ordenación y la seriación, que se consideran básicos para el replanteamiento de nuevos conceptos matemáticos.



Ilustración 1 Desarrollo del pensamiento matemático infantil

Fuente: Elaboración propia con base en Rodríguez y Castro (2016).

En los últimos años, diferentes organizaciones se han dado a la tarea de trabajar en aspectos relacionados con la enseñanza de las matemáticas desde los primeros años de vida, etapa considerada ideal para iniciar con este aprendizaje. El Consejo Nacional de Profesores de Matemática de Estados Unidos (NCTM) señala la importancia de que en el aula de preescolar se trabajen los conceptos matemáticos articulados con los procesos matemáticos que “se interrelacionan, se retroalimentan, y todos juntos forman el conjunto de conocimientos matemáticos que se tienen que aprender para ser un ciudadano alfabetizado en la sociedad del S. XXI” (Alsina, 2012b, p. 2).

En ese sentido, los programas de formación deben orientar a los futuros docentes para la adquisición de los contenidos matemáticos conectados con los procesos de manera que el docente induzca a los niños y las niñas a utilizar las matemáticas en su vida cotidiana. “Todos los estudiantes necesitan una educación matemática que los prepare para un futuro de grandes y continuos cambios” (NCTM, 2003, p. 8).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) ha propuesto modificaciones al currículum que impulse, desde edades tempranas, el dominio de los contenidos matemáticos, pero comprendiendo que ese aprendizaje sucede si adquiere sentido; es decir, que los niños lo comprendan y lo utilicen “en el momento necesario y con un objetivo concreto, a menudo más próximo a situaciones funcionales y en contextos de vida cotidiana que a su uso académico” (Alsina, 2011, p. 183). Por tanto, si el niño comprende lo aprendido resulta más fácil aplicarlo en su cotidianidad.

Para desarrollar el pensamiento matemático infantil, que permita a los niños y las niñas desde edades tempranas pensar y razonar matemáticamente, se decide considerar lo propuesto por la NCTM, organización que presenta un conjunto coherente de conocimientos matemáticos actualizados y recomendados para los estudiantes desde el ciclo de educación preescolar hasta la educación secundaria. Entre la metodología ofrecida por la NCTM se trabaja el pensamiento matemático desde un enfoque más globalizado e integral. Ello se considera medular en esta investigación. Además, se requiere que todos los estudiantes reciban una educación matemática de calidad, que garantice el aprendizaje con comprensión de nociones matemáticas importantes.

Según la NCTM (2003), los estándares de contenidos matemáticos se organizan sobre la base de áreas de contenido matemático que todo estudiante debe aprender tales como los números y operaciones, álgebra, geometría, medida y análisis de datos y probabilidad. Asimismo, se establecen ejes de cada estándar que marcan las pautas generales para cada contenido matemático, los cuales han de ser abordados en todos los niveles. Se inicia desde preescolar. De la misma manera, se mencionan las expectativas de aprendizaje que puntualizan lo que se espera que cada estudiante alcance; es decir, cómo puede producirse la evolución, para cada nivel, del contenido matemático. Lo anterior se explica en la siguiente tabla:

Tabla 1 Estándares de contenidos matemáticos

Estándares de contenido matemático	Ejes de cada estándar	Expectativas de aprendizaje
Números y operaciones	Comprender los números, las diferentes formas de representarlos, las relaciones entre ellos y los conjuntos numéricos.	Contar con comprensión y darse cuenta de cuántos elementos hay en colecciones de objetos. Utilizar diferentes modelos para desarrollar las primeras nociones sobre el valor posicional y el sistema decimal de numeración. Desarrollar la comprensión de la posición relativa y la magnitud de los números naturales, ordinales y cardinales y sus conexiones. Otorgar sentido a los números naturales, representarlos y usarlos de manera flexible al relacionar, componer y descomponer números. Corresponder nombres de los números y los numerales con las cantidades que representan mediante varios modelos físicos y representaciones diversas.
	Comprender los significados de las operaciones y cómo se relacionan unas con otras.	Comprender distintos significados de la adición y la sustracción de números naturales y la relación entre ambas operaciones. Comprender los efectos de sumar y restar números naturales. Comprender situaciones que impliquen multiplicar y dividir, tales como la de agrupamientos iguales de objetos y la de repartir en partes iguales.
	Calcular con fluidez y hacer estimaciones razonables.	Desarrollar y usar estrategias para calcular con números naturales, centrándose en la adición y sustracción. Desarrollar fluidez en la adición y la sustracción de combinaciones básicas de números. Utilizar diversos métodos

Estándares de contenido matemático	Ejes de cada estándar	Expectativas de aprendizaje
		y herramientas para calcular con la inclusión de objetos, cálculo mental, estimación, lápiz y papel y calculadoras.
Álgebra	Comprender patrones, relaciones y funciones.	Seleccionar, clasificar y ordenar objetos por el tamaño, la cantidad y otras propiedades. Reconocer, describir y ampliar patrones tales como secuencias de sonidos y formas o patrones numéricos sencillos y pasar de una representación a otra. Analizar cómo se generan patrones de repetición y de crecimiento.
	Representar y analizar situaciones y estructuras matemáticas utilizando símbolos algebraicos.	Ilustrar los principios generales y las propiedades de las operaciones como la conmutatividad por medio del uso de números. Usar representaciones concretas, pictóricas y verbales para desarrollar la comprensión de notaciones simbólicas inventadas y convencionales.
	Usar modelos matemáticos para representar y comprender relaciones cuantitativas.	Modelizar situaciones relativas a la adición y sustracción de números naturales con objetos, dibujos y símbolos.
	Analizar el cambio en contextos diversos.	Describir cambios cualitativos como “ser más alto”. Describir cambios cuantitativos como el aumento de estatura de un niño en dos pulgadas en un año.

Estándares de contenido matemático	Ejes de cada estándar	Expectativas de aprendizaje
Geometría	Analizar las características y las propiedades de figuras geométricas de dos o tres dimensiones y desarrollar argumentos matemáticos sobre relaciones geométricas.	Reconocer, dar nombre, construir, dibujar, comparar y clasificar figuras de dos y tres dimensiones. Describir los atributos y los elementos de figuras de dos y tres dimensiones. Investigar y predecir los resultados de juntar y separar figuras de dos y tres dimensiones.
	Determinar lugares y describir relaciones espaciales mediante coordenadas geométricas y otros sistemas de representación.	Describir, dar nombre e interpretar posiciones relativas en el espacio y aplicar ideas sobre posición relativa. Describir, dar nombre e interpretar la dirección y la distancia en los desplazamientos en el espacio y aplicar las ideas. Encontrar y denominar estas nociones con relaciones simples como “cerca de” y en sistemas de coordenadas tales como mapas.
	Analizar transformaciones y utilizar la simetría para analizar situaciones matemáticas.	Reconocer y aplicar traslaciones, reflexiones y giros. Reconocer y crear figuras que tengan simetrías.
	Utilizar la visualización, el razonamiento espacial y la modelización geométrica para resolver problemas.	Crear imágenes mentales de figuras geométricas con el uso de la memoria y la visualización espacial. Reconocer y representar figuras desde diferentes perspectivas. Relacionar ideas geométricas con ideas numéricas y de medida. Reconocer formas y estructuras geométricas en el entorno y determinar su situación.

Estándares de contenido matemático	Ejes de cada estándar	Expectativas de aprendizaje
Medida	Comprender los atributos mensurables de los objetos, las unidades, los sistemas y los procesos de medida.	Reconocer los atributos de longitud, volumen, peso, área y tiempo. Comparar y ordenar objetos según estos atributos. Comprender cómo medir con unidades no estándar y estándar. Seleccionar un instrumento y una unidad apropiada para el atributo a medir.
	Aplicar técnicas, instrumentos y fórmulas apropiadas para obtener medidas.	Medir con varias copias de unidades del mismo tamaño; por ejemplo, clips colocados uno detrás del otro. Utilizar repetidamente una unidad de medida para medir algo mayor que esta; por ejemplo, medir el largo de la clase con una sola cinta métrica de un metro de longitud. Utilizar instrumentos de medición. Desarrollar referentes comunes para medir y para realizar comparaciones y estimaciones.
Análisis de datos y probabilidad	Formular preguntas que puedan abordarse con datos y recoger, organizar y presentar datos relevantes para responderlas.	Proponer preguntas y recoger datos relativos a ellos en su entorno. Ordenar y clasificar objetos de acuerdo con sus atributos y organizar datos relativos a aquellos. Representar datos mediante objetos concretos, dibujos gráficos.
	Seleccionar y utilizar métodos estadísticos apropiados para analizar datos.	Describir parte de los datos y el conjunto total de ellos mismos para determinar la muestra.
	Desarrollar y evaluar inferencias y predicciones basadas en datos.	Discutir sucesos probables e improbables relacionados con las experiencias de los alumnos.

Estándares de contenido matemático	Ejes de cada estándar	Expectativas de aprendizaje
	Comprender y aplicar conceptos básicos de probabilidad.	No se describen estándares para este bloque en las primeras edades.

Fuente: NCTM, 2003, pp. 34-54.

De la información anterior, es importante destacar que:

- desde las primeras edades se debe brindar especial importancia al número y las operaciones, motivo por el cual los docentes deben intensificar el sentido numérico, avanzando desde técnicas básicas de conteo hacia conocimientos más complejos sobre el tamaño de los números, las relaciones numéricas, los patrones, las operaciones y el valor posicional (NCTM, 2003). Contar es la base para aprender muchos conceptos numéricos. Por lo tanto, las actividades han de orientarse hacia la asociación de nombres con numerales, correspondencia uno a uno, mover, tocar, señalar objetos mientras dicen los nombres de los números, agrupar, relacionar cantidades, entre otras.
- el estándar de contenido de álgebra debe desarrollarse desde edades tempranas. Para su desarrollo progresivo, se debe implicar al estudiante en el trabajo con clasificaciones, ordenación, seriación mediante un patrón de crecimiento y repetición. NCTM (2003) señala que el “reconocimiento, la comparación y el análisis de patrones son componentes importantes del desarrollo intelectual de los alumnos” (p.95).
- la geometría es pensamiento matemático que, a pesar de ser distinto del número, se relaciona. Este estándar de contenido se refiere al espacio, forma y posición. Cuando el estudiante tiene la posibilidad de trabajar con las figuras, estructuras, localización y transformaciones y cuando desarrollan el pensamiento espacial, puede comprender mejor el mundo en el cual está inmerso. Además, favorece la adquisición de conocimientos matemáticos, y el desarrollo de habilidades artísticas entre otras competencias.
- el estándar de contenido medida refiere a longitud, volumen, peso, área, tiempo. Para su desarrollo, se recomienda implementar experiencias directas de comparación, contar unidades, hacer conexiones entre conceptos espaciales y el número.
- Al igual que el álgebra la incorporación del estándar de análisis de datos y probabilidad resulta novedoso. Se subraya la utilidad de aplicar este estándar de contenido desde edades tempranas por medio de actividades en las que los estudiantes recojan datos, los organicen, representen e interpreten.

A pesar de que estos contenidos se desarrollan desde el preescolar, el nivel de aplicación varía de acuerdo con la etapa en que se encuentren los niños y las niñas. Según los planteamientos NCTM (2003), en la fase preescolar debe enfatizarse el desarrollo de los números y la geometría. No obstante, debe tenerse en consideración que las matemáticas son una disciplina interconectada. Ello significa que integra otros contenidos. Por ejemplo, el

concepto de número impregna las demás áreas; el análisis de datos puede considerarse una parte de la medida y en la geometría se abarcan patrones y funciones, los cuales se relacionan con el álgebra. En la ilustración 2, se muestra la atención que el docente debe brindar a los diferentes estándares de contenido a lo largo de las diferentes etapas escolares.

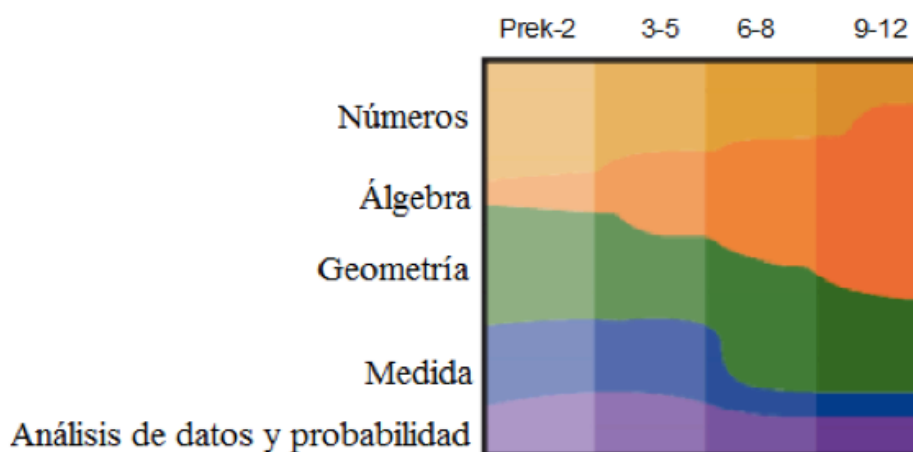


Ilustración 2 Contenidos matemáticos

Fuente: NCTM, 2003, p. 32

Por su parte, los estándares de procesos matemáticos posibilitan que los niños adquieran el conocimiento del contenido matemático mediante situaciones de aprendizaje bien diseñadas. Estos estándares de procesos acercan a la población infantil a diferentes formas de pensar propias de las matemáticas tales como argumentar, razonar, descubrir, modelizar, representar. Por ello, con la población preescolar, el trabajo de contenidos mencionados anteriormente se realiza por diferentes procesos matemáticos como resolución de problemas, razonamiento y demostración, comunicación, conexiones y representación. En cuanto a los ejes de cada estándar, pueden entenderse como las pautas generales que deberían darse para todos los niveles educativos. Lo anterior se explica en la siguiente tabla:

Tabla 2 Estándares de procesos matemáticos

Estándares de procesos matemáticos	Ejes de cada estándar
Resolución de problemas	Construir nuevo conocimiento por medio de la resolución de problemas. Resolver problemas que surgen de las matemáticas y en otros contextos, aplicar y adaptar una variedad de estrategias apropiadas para resolver problemas. Controlar y reflexionar sobre el proceso de resolver problemas matemáticos.
Razonamiento y demostración	Reconocer el razonamiento y la prueba como aspectos fundamentales de las matemáticas. Enablar e investigar conjeturas matemáticas. Desarrollar y evaluar argumentos y pruebas. Seleccionar y usar varios tipos de razonamiento y métodos de prueba.
Comunicación	Organizar y consolidar su pensamiento matemático mediante la comunicación. Comunicar su pensamiento matemático de manera coherente y clara a los compañeros profesores y otras personas. Analizar y evaluar el pensamiento matemático y las estrategias de los demás. Usar el lenguaje de las matemáticas para expresar ideas matemáticas de forma precisa.
Conexión	Reconocer y usar conexiones entre las ideas matemáticas. Comprender cómo se relacionan las ideas matemáticas y se organizan en un todo coherente. Reconocer y aplicar las ideas matemáticas en contextos no matemáticos.
Representación	Crear y usar representaciones para organizar, registrar y comunicar ideas matemáticas. Seleccionar, aplicar y traducir representaciones matemáticas para resolver problemas. Usar representaciones para modelizar e interpretar fenómenos físicos, sociales y matemáticos.

Fuente: NCTM, 2003, pp. 55-75.

En relación con los estándares de procesos matemáticos, Alsina (2015) menciona algunos aspectos importantes:

- La resolución de problemas se plantea desde contextos reales en las mentes de los estudiantes como los cuentos y los juegos, que cuentan con características similares como

reglas. Según el dominio de las dinámicas, se adquieren técnicas y estrategias, que permiten el éxito correspondiente con el proceso de resolución de problemas.

- El razonamiento y la prueba son fundamentales para que los niños desde edades tempranas entiendan que siempre hay que explicar, argumentar y justificar sus acciones. Este estándar de proceso matemático debe considerarse como parte de toda experiencia matemática. Según NCTM (2003), “Razonar matemáticamente es un hábito mental y, como todo hábito, ha de desarrollarse mediante un uso coherente en muchos contextos” (p. 59). Una experiencia, que ayuda a los estudiantes a razonar, se genera por medio de la discusión de las argumentaciones de los compañeros.
- En cuanto al estándar comunicación, se enfatiza en una parte esencial de las matemáticas y de la educación matemática. Se recalca en el uso progresivo de léxico adecuado, la expresión de ideas y la escucha a otros.
- Las conexiones evidencian que la matemática integra un todo y no corresponde únicamente a un conjunto de conceptos y destrezas desconectados y aislados. Por ello, es preciso que el docente conozca cuáles conocimientos poseen los estudiantes, qué han estudiado en niveles anteriores y construir a partir de lo que conocen, lo que podría favorecer en la elaboración de ideas matemáticas más profundas y duraderas.
- La representación se refiere tanto al proceso como al producto. Consiste en una forma de expresar las ideas matemáticas. Dicho estándar de proceso matemático es esencial en la comprensión de los conceptos y las relaciones matemáticas de manera que permite a los estudiantes comunicar sus “enfoques, argumentos y conocimientos, para reconocer las conexiones entre conceptos matemáticos y para aplicar las matemáticas a problemas reales por medio de la modelización” (NCTM, 2013, p. 71).

El siguiente apartado se refiere a la mediación para el desarrollo del pensamiento matemático y de cómo el docente debe acompañarse con ayudas de materiales y recursos que posibiliten la participación activa de los niños y las niñas que favorezcan su desarrollo. La mediación se entiende como las ayudas que se ofrecen al estudiantado para volver el conocimiento un aspecto inteligible. Para que suceda la mediación, resulta imprescindible que el docente se sensibilice en cuanto a la capacidad de seleccionar, organizar y planificar los estímulos más apropiados de manera que los pueda transformar en experiencias que permitan el logro del aprendizaje.

2.1.1. Mediación en el desarrollo del pensamiento matemático en Educación Preescolar

La mediación de los aprendizajes con los niños y las niñas menores de 6 años -población de especial interés para este estudio- se trata de acciones organizadas dirigidas a fomentar y facilitar el proceso de aprendizaje. Entre las características que debe incluir se perfilan las siguientes: activa, estratégica, consciente, automotivada, flexible, creativa y reflexiva; para lo cual es fundamental apoyarse en la actividad lúdica (Castillo y Castillo, 2016).

Al respecto, Peralta, citada por Castillo y Castillo (2016), aboga por una educación de calidad y pertinente para los niños y las niñas menores de 6 años. Esta autora destaca la mediación en la educación preescolar al indicar que debe mantener un componente de ternura y placer que motive el aprendizaje por medio de experiencias que permitan a la población infantil expresarse libremente.

Por su parte, Tébar (2003) y Castillo y Castillo (2016) coinciden en que la mediación para la población menor de 6 años debe atender los principios relacionados con

- Intencionalidad La mediación interacciona de forma intencionada; por lo tanto, supone reciprocidad; es decir, enseñar y aprender como un mismo proceso. La intencionalidad consiste en implicar al sujeto en la experiencia de aprendizaje; es decir, en comunicarle los objetivos de aprendizaje en procura de que los comprenda, se identifique e integre activamente a la experiencia.
- Significado Compartir con el educando el significado de la experiencia de aprendizaje y la importancia e implicación de aprender de esa experiencia para la vida. Consiste en presentar las situaciones de aprendizaje de forma interesante; para ello, es necesario: despertar el interés por la tarea en sí, dialogar acerca de la utilidad de dicha tarea y explicarle qué finalidad se pretende con las actividades y su aplicación.
- Trascendencia Entender que los aprendizajes construidos son útiles en cualquier periodo de la vida y no solo para el momento justo de la experiencia. En el ámbito educativo, implica una relación del tema con otros puntos y hechos pasados y futuros, subrayar su aplicación a otras áreas de contenidos, experiencias de la vida real, profesionales y valores de la vida.

Estos principios convierten al acto educativo en un proceso intencionado; por tanto, ayudan a la persona a involucrarse y, a su vez, a lograr las metas propuestas. Además, se posibilita entender que, si lo propuesto es significativo y trascendente, logra en el educando no solo que aplique lo aprendido en otros contextos, sino también que comprenda su significado.

Dentro de la labor educativa, tanto el educador como los recursos y los materiales que se utilizan son esenciales para promover y acompañar el aprendizaje, en especial el desarrollo del pensamiento matemático infantil, el cual sucede por medio de la interacción del niño y la niña con los objetos que el ambiente proporciona. Asimismo, el MEP (2014) señala que el docente de preescolar que favorece el aprendizaje:

- * Propicia relaciones humanas afectivas, asertivas y de respeto mutuo entre estudiantes - docente.
- * Respeta la opinión y las decisiones para lograr consensos.
- * Planifica con claridad sus intenciones educativas.
- * Domina las actividades propias de su trabajo.
- * Innova, investiga y sistematiza las experiencias.
- * Se actualiza en temas relacionados con enfoques pedagógicos, desarrollo infantil, aprendizaje.

Aunado a lo anterior, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MENC, 2013) señala algunas características del docente que atiende a la niñez menor de 6 años y que permiten desarrollar una mediación pedagógica exitosa:

- * Favorece las dimensiones de los niños y las niñas integralmente.
- * Parte de los conocimientos y las experiencias previos para facilitar nuevos aprendizajes.
- * El juego es su principal estrategia para permitirle al niño relacionarse con el mundo físico y social.
- * Contextualiza los contenidos con el fin de dar sentido a las actividades educativas.

Por tanto, quien promueva el desarrollo del pensamiento matemático debe conocer y entender los contenidos, ser un colaborador y activador de aprendizajes, hacerse acompañar de ayudas como materiales y recursos que posibiliten la participación activa y atiendan las necesidades de esta población y el interés de “sentir, tocar, oler, probar, experimentar, explorar, manipular, formular hipótesis, comprobar, predecir, descubrir, comparar, clasificar, seriar, mezclar, trasvasar, amasar, medir, resolver, amontonar, verter, aplastar, cernir, modelar y chapotear, entre otros” (Castillo y Castillo, 2016, p. 115).

Los materiales idóneos son aquellos que favorecen experiencias de interacción con diferentes objetos del entorno; situación que facilita a la niñez establecer relaciones, comparaciones, semejanzas y diferencias de sus características, para luego poder clasificarlas, seriarlas y compararlas, lo cual es fundamental para desarrollar el pensamiento matemático infantil.

En cuanto al apartado de formación inicial docente, esta puede entenderse como el proceso por el cual el futuro profesional en educación se apropia de los conocimientos que lo habilitan para profesar la docencia. Estos conocimientos son ofrecidos en Costa Rica por la educación superior, con la finalidad de que el futuro profesional desarrolle el proceso de enseñanza y aprendizaje. A continuación, se aborda esta temática mediante un recorrido desde la formación como tal hasta llegar a conceptualizar la formación inicial docente en preescolar.

2.2. Conceptualización del proceso de formación

Existen diversas explicaciones del término formación propuestas por autores que se han dado a la tarea de profundizar sobre este concepto. Desde una mirada etimológica, la palabra formación procede del latín *formatio-onis*, que significa acción y efecto de darse forma o formarse y tiene como base la expresión *forma*, entendida como la configuración externa o modo de proceder en algo (Anijovich, Cappelletti, Mora y Sabelli, 2009).

Los autores como Betancur (2004), Bicocca (2010), García y García (1996), García (2006), Zabalza (2007) y Francis (2015) coinciden en que la formación representa un proceso inacabado en constante movimiento, el cual inicia desde que la persona nace y lo acompaña durante su trayecto de vida. Es un sentir del individuo de darse forma desde lo más íntimo de su interior, donde convergen condiciones sociales, culturales y la propia vida del ser humano, lo cual concede un constante desarrollo y progresión personal.

Aunado a lo anterior, la formación como proceso se centra en la persona. Su esencia radica en el cambio o la configuración que sucede mediante la interacción e integración con otros que contribuyen en su formación al asentar su crecimiento y desarrollo individual. La formación es parte de la supervivencia, un trayecto de vida que apropia al ser humano de información mediante las experiencias, las vivencias y los conocimientos; por tanto, constituye un proceso vital y permanente en la vida, que marca la evolución del comportamiento humano por el cual logra figura, proporciona imagen y aglutina en el sujeto personalidad (García y García, 1996).

Asimismo, García y García (1996) infieren que la formación, al ser un proceso de transformación de la persona e influenciado por el ambiente, corresponde al resultado de la educabilidad y educatividad. La educabilidad o la flexibilidad configurativa del sistema comportamental otorga la capacidad para aceptar las influencias educativas que le ayudan a formarse y la educatividad se trata de la condición real de influencia que adquiere todo entorno en el proceso. Por tanto, la formación se inscribe en un contexto de relaciones e interacciones o intercambios de la persona con otros y con el medio. Skinner citado por Venegas (2004) señaló que la formación simboliza la acción exterior; es decir, el ambiente interviene en el sujeto, quien cuenta con la posibilidad humana de responder a las acciones.

Parte fundamental de la formación es la acción humana. García y García (1996) señalan que la formación es el correlato de las acciones humanas, puede decirse que en la acción la persona construye sus experiencias, las cuales están cargadas de elementos cognitivos, afectivos, actitudinales “que, por un motivo o por otro, en toda secuencia de acción humana, se moviliza el conjunto de la personalidad, modificando sus intereses, cambiando sus actitudes, creciéndose o retrayéndose ante la dificultad, optando por un camino o por otro para buscar sus intereses” (p. 61).

Por su parte, para García (2006), la esencia de la formación está en la transformación y el cambio, por lo que la concibe como el conjunto de posibilidades de ser. Es el trayecto de vida, que permite a los seres humanos que construyan su ser, lo cual acontece en la familia, escuela u otro lugar; por medio de las vivencias, los juegos y las reflexiones las personas se van formando. Esta autora relaciona la formación con construcción, transformación, cambio, apropiación, configuración que requiere de procesos, experiencias y la presencia del otro que faculta a las personas para apropiarse “por entero aquello en lo cual y a través de lo cual se forman” (García, 2006, p. 74).

Otro autor que enfoca el tema de la formación es Zabalza (2007), quien expone un nuevo concepto relacionado con la vida y no circunscrito solo a la universidad. Para este autor, la formación consiste en un proceso que inicia antes de llegar a la escuela formal y no concluye. Ocurre durante todo el ciclo vital de los sujetos, que, conforme avanza, promueve cambios a nivel personal y profesional. Agrega este autor que la trascendencia de la formación radica en “la vinculación con el crecimiento y mejora de la persona” (pág. 40).

Ferry (1991) se refiere a la formación como un proceso de relación activa, que sucede en cualquier etapa de la vida y en el cual hay una estrecha relación entre un sujeto que forma y un sujeto formado, mediado por una acción reflexiva, en la cual quien se forma recapacita para sí, “sobre sí mismo sobre situaciones, sobre sucesos, sobre ideas” (Ferry, 1991, p. 54), lo

cual es relevante para la construcción de su propio proyecto de vida sea personal o profesional.

Este mismo autor comenta que -sea formación de enseñantes o cualquier otra de carácter profesional- el objetivo se propone que el individuo adquiriera o perfeccionara capacidades como “sentir, de actuar, de imaginar, de comprender, de utilizar su cuerpo” (p. 52). Según Ferry (1991), hay tres formas de visualizar la formación:

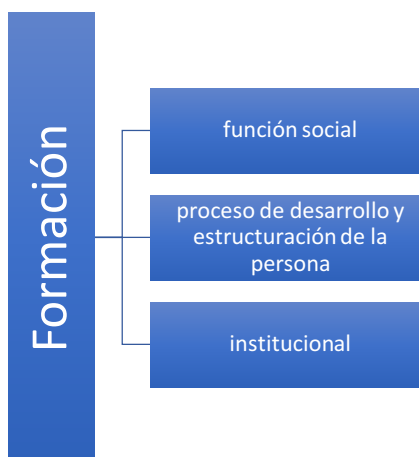


Ilustración 3 Formas de entender la formación

Elaboración propia con base en Ferry (1991).

- a. La formación pensada como función social de transmisión del saber (saber hacer-ser) influida por el sistema socioeconómico. Se trata de adaptarla a las necesidades de trabajo, a las nuevas tecnologías, a las nuevas organizaciones.
- b. La formación como proceso de desarrollo y estructuración de la persona que sucede por medio de la maduración interna, de aprendizajes y diferentes experiencias.
- c. La formación como una institución, que se concentra en la enseñanza mediada por planes y programas de estudio, la cual se conoce como formación inicial.

Para efectos del presente estudio, se entiende la formación como un proceso propio de desarrollo del ser humano que lo prepara tanto para la vida personal como profesional. La formación constituye un proceso duradero, permanente y activo que le permite a la persona madurar con base en sus experiencias vividas, las cuales pueden enriquecer al ser humano en aspectos cognitivos, afectivos y sociales.

2.3. Formación inicial docente

La formación docente, como proceso, integra la formación inicial docente; es decir, lo que reciben los futuros docentes en los programas de estudio y la formación continua que confiere a los cursos de actualización o especialización después de obtener un título

universitario con miras a actualizar, desarrollar y ampliar el conocimiento adquirido en su formación inicial (Espejo y González, 2014).

La formación inicial docente, como proceso de transformación, permite al futuro profesional en educación acceder a los conocimientos para ejercer la docencia en el campo de acción. Por tanto, la formación inicial se relaciona con un conjunto de actividades sistematizadas proporcionadas a los futuros docentes con el objetivo de brindar la oportunidad para que reflexionen, expliquen, discutan y actúen sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes y del propio proceso de enseñanza-aprendizaje, que se lleva a cabo en el ambiente educativo. Duhalde (2008) indica que la formación docente mantiene el compromiso de ofrecer al sistema educativo el recurso –docentes– bien formado en conocimiento para llevar a cabo el proceso de enseñanza y la formación de las nuevas generaciones.

Por su parte, Serrano (2013) señala que la formación inicial docente es la fase formativa anterior al desempeño de la profesión docente con la intención de ofrecer a los futuros maestros los conocimientos necesarios para la realización de su tarea. Por lo tanto, la formación inicial docente ocurre en la educación superior y su esencia está en la transformación de la persona en un profesional, quien, por medio de los conocimientos y diferentes experiencias vividas en la universidad, se empodera para desarrollar su tarea relacionada con la enseñanza (Barrea, 2010; Díaz, Figueroa y Tenorio, 2007; Gonzaga, 2005; Hernández, 2014; Ramírez, 2009; Serrano, 2007 y Vélez, 2013).

Ahora bien, Díaz (2006) indica que la formación inicial docente comprende dos elementos sustanciales: uno es el saber pedagógico, que se entiende como los conocimientos construidos por el docente de manera formal e informal y el otro la práctica pedagógica concebida como la actividad diaria, la acción que se desarrolla día tras día dentro de la sala de clase, orientada por un currículum, cuyo objetivo se propone la formación de los futuros docentes. Sobre este punto, se destaca el balance que debe existir entre ambos elementos. Entre tanto, como bien señala Zeichner (2010), uno de los grandes problemas que siempre ha existido con los programas del profesorado, que brindan las universidades, es la falta de conexión entre la formación, las asignaturas y las experiencias de la práctica. Indica que se tiende a dejar de lado “la aplicación de la teoría en la práctica y la teorización de la práctica (...) elementos insolubles en la formación de docentes” (UNESCO, 2006, p. 34).

Como se puede apreciar, la formación inicial docente corresponde a una fase trascendental, donde el futuro docente se apropia de los conocimientos de acuerdo con su especialidad para ejercer la docencia. Desde el interés de esta investigación, la formación del docente constituye un proceso de preparación que brinda los conocimientos que facilitarán al futuro

docente asumir la tarea educativa. Puede decirse que la formación inicial docente se trata de la oportunidad para que el futuro profesional acceda a los contenidos congruentes con su especialidad, que en un momento dado compartirá con sus estudiantes y los beneficiará en su formación integral.

2.4. Formación inicial docente en Educación Preescolar

La formación inicial docente para la Educación Preescolar procura formar profesionales con experticia en el campo, que logren mediar el proceso de enseñanza y aprendizaje para atender las necesidades de educación y formación de esta población “en un ámbito y momento determinado” (Melograno, 2010, p.174). Por ello, y de acuerdo con Melograno (2010), la labor de este profesional es de suma trascendencia. Su adecuada formación profesional se constituye en la piedra fundacional de una nueva sociedad compuesta por seres pensantes y libres.

Aprender a enseñar se convierte en una tarea que requiere trabajo en la preparación del docente; por tanto, representa un proceso largo que demanda el desarrollo de habilidades complejas y prácticas, la adquisición de conocimientos específicos, la promoción de ciertos valores éticos y aptitudes para realizar su tarea. Así, al ser la formación un proceso preparativo, el docente de educación inicial necesita del conocimiento para propiciar oportunidades y condiciones que faciliten a la niñez su desarrollo integral.

En la actualidad, no existe un patrón acerca de cómo debe ser formado el docente que se desempeñará con la población preescolar. Dicha situación deja claro lo complejo de este proceso preparativo, especialmente por el estudiantado que atiende, pues esta se encuentra en un momento importante del desarrollo de estructuras físicas, psíquicas, emocionales que conformarán la personalidad de cada niño o niña. No obstante, a nivel mundial, hay una tendencia por considerar como base de los programas de formación al desarrollo humano y, como parte de este, al pensamiento matemático (Ancheta, 2007; Francis, 2015; MECT, 2007; Melograno, 2010; OEI, 2001 y PREAL, 2002).

Además, la OCDE (2009) visualiza al docente como el actor clave del proceso educativo en el que descansan iniciativas de transformación, por lo que las tendencias actuales en la formación inicial señalan que el docente se debe formar como un agente de cambio, un profesional práctico-reflexivo, que recurra a la investigación como el medio para tomar decisiones e intervenir prácticamente sobre ellas; de igual manera, se incluye la

habilidad de transmitir ideas en maneras claras y convincentes, de crear ambientes de aprendizaje eficaces para diferentes tipos de estudiantes, de fomentar las relaciones

productivas de docente-alumno, de ser entusiastas y creativos, y de trabajar con eficacia con sus colegas y con los padres de familia (OCDE, 2009, p. 31).

El proceso de formación docente adopta distintos modelos formativos que implican contenidos y técnicas formativas en función de los objetivos y principios rectores orientativos. Los modelos de formación docente pueden entenderse como la manera de concebir la práctica de los procesos formativos de una institución de educación superior. Estos refieren de forma general al proceso de enseñanza y aprendizaje de tal manera que orienta la organización y la presentación de los contenidos de formación, las actividades que el estudiante debe llevar a cabo, la facilitación y evaluación de los aprendizajes, apoyos y servicios que favorezcan aprender (UNED, 2013a).

Existen diferentes formas de agrupar la formación docente. En el caso de la formación docente de educación preescolar, Calderhead y Shorrock citados por Villegas (2003) refieren a tres modelos. Cada modelo ofrece un énfasis diferente en aspectos específicos del cómo aprender a enseñar y se basan en una variedad de técnicas para el proceso de aprendizaje. Ellos son los siguientes:

1. Modelo de enculturación o socialización hacia la cultura profesional: enfatiza el proceso de socialización en el desarrollo profesional. Considera la enseñanza como una tarea demandante plasmada por un contexto material e ideológico. Además, la organización, los recursos físicos de la escuela y los valores que se practican en la institución educativa ejercen gran influencia en los profesores y pueden imponerse a la preparación profesional, lo cual repercutiría en que los docentes comiencen a abandonar lo que aprendieron en la formación inicial.
2. Modelo técnico o conocimientos y habilidades: enfatiza en las habilidades y los conocimientos necesarios por parte del docente para contribuir con las prácticas en el salón de clase. Este modelo se enfoca en el conocimiento de contenido pedagógico que poseen los profesores expertos y que quienes inician en la formación necesitan adquirir. Incluye conocimiento de los niños, de las estrategias de enseñanza, currículum, reglas escolares, la viabilidad de materiales, materias para facilitar la comprensión, etc.
3. Modelo de enseñanza como un esfuerzo moral: se orienta a un método de enseñanza que se relaciona con el querer a la niñez, tomar en cuenta sus necesidades, características e intereses, prepararla para ser parte de la sociedad e influenciar en la forma en que los niños y las niñas viven e interactúan con los otros. Este modelo es altamente apreciado por los profesores, padres de familia y niñas y niños, pero

usualmente ignorado en las discusiones sobre el desarrollo profesional de los profesores. Según Hargreaves citado por Villegas (2003), este modelo es la dimensión moral de la enseñanza y convierte a un profesor en alguien único.

Los docentes del siglo XXI deben trascender los modelos que forman únicamente para la adquisición de capacidades, contenidos curriculares de las distintas áreas del conocimiento y de las didácticas específicas de cada materia. El docente ha de ir más allá, debe “aceptar el desafío de ampliar el horizonte cultural, de intervenir activamente en el mundo actual y de formar ciudadanos para ese mundo cambiante que les ha tocado vivir” (Medaura, Davini, Cano, Macía y Sánchez y Ramos citados por Moral, 2000, p. 64).

Los modelos de formación expuestos pueden considerarse como punto de partida para un modelo de formación docente de educación preescolar, para que el futuro profesional conozca y desarrolle los contenidos de su especialidad, con el fin de que el niño y la niña se apropien del conocimiento “de tal forma que sus alumnos puedan adquirir no sólo el saber y el saber hacer correspondientes sino, en particular, los modos y procesos variados de apropiación de conocimientos” (UNESCO, 2006, p. 32). Asimismo, se menciona la interrelación de la práctica con la teoría como un componente obligatorio en un plan de formación. Según la UNESCO (2006), “En consecuencia, una enseñanza de calidad se desarrollaría simplemente mediante una correcta aplicación de la teoría, que es donde se encuentran las respuestas a las dificultades planteadas” (p. 33). De acuerdo con este organismo, las prácticas son una manera de concretar la teoría, tal como en el caso de los saberes adquiridos durante la formación inicial.

Además, debe considerarse que la educación en los primeros años de vida, periodo en el cual las estructuras biofisiológicas y psíquicas apenas están en formación y maduración, requiere un profesional capaz de atender sus necesidades; por lo tanto, no basta con conocer cómo se realiza la enseñanza, cómo se enseñan contenidos, hábitos y valores. El docente debe trascender hacia “capacidades y habilidades necesarias para asumir hasta determinado nivel la atención de estos niños en su sentido más global y general” (AMEI, s.f., p. 275).

Por lo anterior, para efecto de esta investigación, se toma como posicionamiento un modelo de formación integral, que armonice la formación académica, los conocimientos, el desarrollo de la formación personal y lo expuesto por Villegas (2003), el cuidado de la niñez, tomando en cuenta sus necesidades y preparándola para la vida. Lo anterior beneficiaría a un profesional con una visión adecuada del mundo y de la vida, que le ayude a interpretarse como persona y como profesional que se valora y valora a los demás en sus necesidades, características e intereses.

De esta manera, se favorece un profesional que brinde a la población preescolar experiencias significativas que posibiliten a los niños y las niñas potenciar sus capacidades y adquirir competencias para la vida en función de su desarrollo pleno. Asimismo, este trabajo de investigación considera el currículum de formación como un elemento que acredita al futuro estudiante como un profesional capaz de desenvolverse según su especialidad. Esta temática se desarrolla en el siguiente apartado. Para una mejor comprensión, se abarca la definición del currículum y se concreta con los conocimientos acerca del pensamiento matemático para el nivel de educación preescolar.

2.5. Currículum de formación

El currículum de formación refiere en parte a aquel proyecto que organiza las actividades o las prácticas educativas, intenciones y guías de acción del personal docente con el propósito de que los educandos reciban conocimiento (Palladino, 2005; Aldana, 1996). Este plan de acción detalla las intencionalidades de la sociedad e involucra aspectos teóricos, históricos, económicos, ideológicos, políticos, axiológicos y filosóficos, los cuales, por medio del planeamiento didáctico, se trasladan al contexto educativo. De acuerdo con Molina (2016), el currículum corresponde al medio que concretiza la política educativa dentro del sistema educativo formal; es decir, la manera para alcanzar el tipo de hombre y de sociedad que se desea.

Los autores como Phenix (1968), Taba (1976), Glazman y De Ibarrolla (1978), Arnaz (1981) y Zabalza (2013) conceptualizan el currículum como un plan que concretiza el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Tabla 3 Definiciones de currículum

Phenix	El currículum está en función con lo que se estudia, cómo se realizan el estudio y la enseñanza y cuándo se presentan los diversos temas.
Taba	Relaciona el currículum con las finalidades, los objetivos, los contenidos, las normas de enseñanza y aprendizaje y la evaluación.
Arnaz	El currículum es un plan que norma y conduce explícitamente un proceso concreto de enseñanza y aprendizaje, que se desarrolla en una institución educativa.
Glazman y De Ibarrolla	Entienden el currículum y el plan de estudios como sinónimo y que comprende todos los aspectos de una profesión.
Zabalza	Conceptualiza el currículum como el acumulado de supuestos de partida, de metas que se desea lograr y los pasos necesarios para alcanzarlas; además, señala que el currículum es el “conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, (...) que se considera importante trabajar” (pág. 14).

Fuente: Adaptado de Frida (2012) y Zabalza (2013).

De lo anterior, podría entenderse el currículum como un proceso dinámico que se desarrolla en una institución educativa y que organiza objetivos, contenidos, métodos de enseñanza, secuencia de instrucción, evaluación, planes, programas. Se trata de elementos fundamentales para organizar la tarea relacionada con la enseñanza y el aprendizaje.

El proceso de formación docente requiere un espacio en el que se construyan significados y sentidos. También, el conjunto de acciones e intenciones intrínsecamente relacionadas con la educación de los docentes se formaliza en el currículo de formación, que brindará la oportunidad al futuro docente de apropiarse de los elementos que permitan en su actuar: identificar y organizar los propósitos, escoger las estrategias pedagógicas o los medios adecuados, conocer y comprender los contenidos que deben enseñar, entre otros (Liston y Zeichner citados por Candelario, 2006).

Según Bandres (2012), el proceso de formación comprende el currículo de formación, los académicos, los elementos tecnológicos o los medios utilizados en el proceso de formación y las características de los estudiantes.

En relación con el currículum de formación, tanto Zabalza (2013) como Glazman y De Ibarrolla citados por Frida (2012) lo relacionan con el plan de estudios, que, en este caso, se centra en función de la formación del docente como proceso educativo que sucede en la universidad, institución que le compete ofrecer responsablemente los elementos apropiados y suficientes para que sus miembros desarrollen sus potencialidades, se formen de acuerdo con su disciplina y le permitan llegar a ser un docente como alguien singular. Se toma como punto de partida su “ser” para conducirse hacia la meta de “llegar a ser” (Betancur, 2004).

Por ello, el currículum de formación puede entenderse como el total de experiencias de enseñanza y aprendizaje, que un profesional debe cursar durante su carrera. Este es un documento académico organizado de tal manera que concretiza los aspectos curriculares que garantizan la formación del profesional según su disciplina y especialidad. Melograno (2010) explica que el currículum de formación especifica los contenidos seleccionados de acuerdo con los objetivos planteados, así como su estructura y organización para ser abordados y se caracteriza por ser:

- Funcional, porque responde al perfil profesional aplicable en el tiempo y a las características de sus estudiantes.
- Flexible, puesto que logra ajustarse a las particularidades de la población y el desarrollo científico y técnico.
- Eficiente, pues permite utilizar al máximo todos los recursos materiales y humanos.
- Coherente, al concebirse concibe como un sistema de todas las actividades y un máximo aprovechamiento de las potencialidades educativas del proceso educativo.
- Portador de calidad en la gestión educacional y el nivel de calificación del profesional que se pretende formar.

El currículum de formación expresa qué aprender y el orden por seguir. Zabalza (2012) lo relaciona con los conocimientos necesarios que la universidad ofrece a los estudiantes. Por tanto, este es un esquema estructurado de las áreas disciplinares, con sus respectivas asignaturas, que posibilitan la formación profesional en un determinado campo de acción y que parte de la definición del perfil profesional; en este caso, se trata del educador de preescolar, quien debe considerar las características de los infantes menores de 6 años, quienes cuentan con particularidades propias según su edad, se caracterizan por tener ritmos de desarrollo y formas de acceder al conocimiento de manera diferente y que, además, el periodo de 0 a 6 años de vida es uno de los momentos de especial significación para su desarrollo y aprendizaje.

El currículo de formación -conocido como plan de estudios o diseño curricular- comprende, además de los objetivos, los contenidos, los componentes académicos, los elementos tecnológicos o medios y las características de los estudiantes. Muestra al maestro los conocimientos necesarios para una enseñanza que no esté ajena al contexto específico y concreto en cuanto a que garantice el derecho a la educación. También, el currículum de formación ofrece información del papel que cumplen los académicos. Además, se orienta a facilitar y guiar al estudiante en la construcción del conocimiento (Molina, 2014).

Para Zabalza (2013), el currículum de formación es un elemento académico que selecciona y organiza todos los aspectos curriculares que una carrera enmarca, según la intencionalidad de formación: conjunto de conocimientos, habilidades, estrategias didácticas, experiencias de enseñanza-aprendizaje. Dichos aspectos otorgan sentido a la formación del profesorado proporcionada en la universidad. El conjunto de conocimientos es necesario para llevar a cabo el diseño e implementación del proceso de enseñanza y aprendizaje, que se refiere a la idea de conocer y ser más competente como resultado del proceso formativo y engloba cultura básica general, cultura académica y cultura profesional, según el caso (Zabalza, 2007).

En cuanto a las habilidades, Zabalza (2013) las relaciona con la capacidad de intervención en el manejo de recursos y comunicación, entre otras. Este mismo autor refiere que las habilidades pueden clasificarse en genéricas y especializadas. Las genéricas son habilidades comunes, pero necesarias en el hacer, en la vida cotidiana y las especializadas, son propias de una carrera o profesión, así como imprescindibles para el desempeño de alguna función específica.

Las estrategias didácticas constituyen acciones planificadas por el docente con la finalidad de promocionar y facilitar el aprendizaje de los discentes. Rojas (2015) indica que las estrategias didácticas se fundamentan en el tema o el contenido por desarrollar, en la secuencia de aprendizaje, en el nivel cognitivo de los objetivos por cumplir, en la complejidad del contenido, en la realidad contextual, sociocultural y el perfil de los estudiantes. Dichas estrategias pueden entenderse como los procedimientos ordenados y organizados por el docente que comprenden los métodos, técnicas y medios necesarios para conseguir que el estudiante construya conocimiento. Según Velasco y Mosquera (2007), las estrategias didácticas involucran la selección de actividades y prácticas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estas comprenden las estrategias de aprendizaje y las estrategias de enseñanza. Las primeras estrategias se refieren a procedimientos, conjunto de pasos o habilidades que un estudiante

adquiere y emplea intencionalmente para aprender (Velasco y Mosquera, 2007) y las segundas, ayudas planteadas por el docente al estudiante con el fin de facilitar un procesamiento más profundo de la información (Díaz y Hernández, 2010).

Las experiencias de enseñanza y aprendizaje se relacionan con el cómo debe aprenderse y qué debe enseñarse. De esta manera, se entrelazan con las estrategias didácticas que de una u otra manera buscan la motivación e impulsan el aprendizaje significativo y relevante de sus estudiantes. Zabalza (2013) considera que es importante “recrear” las situaciones de aprendizaje que faciliten y mejoren la comunicación, los niveles de atención y la discusión. Las experiencias de enseñanza y aprendizaje deben permitir al estudiante la interacción con el ambiente y con otros sujetos para que reciba múltiples estímulos ante los que reacciona, lo cual favorece conocer, asimilar, cuestionar y transformar la naturaleza que lo rodea.

Al tomar en cuenta los componentes que indica Bandres (2012), la UNED concreta el proceso de formación docente en el currículum denominado plan de estudios, que se considera como un elemento académico que selecciona, organiza y ordena todos los aspectos curriculares de una carrera; es decir, “representa y contiene aquellos aprendizajes que son valorados y cualificados como educativos” (Velásquez, de León y Díaz, 2002, p. 26). Este currículum de formación se propone que el estudiante construya una base sólida de diversos conocimientos fundamentales, entre ellos el pensamiento matemático infantil. Igualmente, el plan de estudios de la UNED establece la práctica como uno de los ejes transversales. Por ello, en el plan de formación en las asignaturas que conforman la Carrera de Educación Preescolar se encuentra presente la práctica, con la finalidad de lograr que el estudiantado mantenga contacto con el contexto sociocultural y escenario educativo, de manera que se dé apertura al desarrollo de habilidades cognitivas y pedagógicas para su labor de la enseñanza; es decir, se brinda la experiencia a través del trabajo de campo para que el estudiante en formación pueda enfrentar situaciones que le permitan utilizar el conocimiento. Por tanto, esta es una actividad inherente a la labor educativa con la intención de que el estudiante vivencie la mediación pedagógica para la formación integral de la niñez de 0 a 6 años (UNED, 2010).

La NCTM (2003), Alsina, Aymerich y Barba (2008) y Alsina (2012) indican que para que un docente desarrolle el pensamiento matemático infantil el currículum de formación debe contemplar dos tipos de conocimientos: los contenidos matemáticos y los procesos matemáticos. En su última versión NCTM (2003) explicita los conocimientos que deberían valerse en la enseñanza de las matemáticas desde el preescolar hasta el nivel de secundaria. Estos conocimientos matemáticos se organizan con base en diez estándares, de los cuales

cinco corresponden a los contenidos matemáticos y los otros cinco a procesos. En cuanto a los contenidos que deben conocer, comprender y saber utilizar los futuros docentes de preescolar son los siguientes: números y operaciones, álgebra, geometría, medida y análisis de datos y probabilidad. Los procesos que favorecen el pensamiento matemático corresponde a resolución de problemas, razonamiento y prueba, comunicación, conexión y representación. Tanto los procesos como los contenidos fueron desarrollados en el apartado correspondiente al pensamiento matemático infantil de este marco teórico.

Se recalca que parte de los principios concebidos por NCTM (2003) se enmarca como los “enunciados que reflejan los preceptos básicos fundamentales para una educación de matemática de calidad” (p. 7). Por tanto, NCTM (2003) señala que un currículum relacionado con la enseñanza de la matemática debe ser:

- Coherente: que organice e integre las ideas matemáticas importantes de manera que los estudiantes comprendan cómo se construye sobre conocimientos ya establecidos y cómo estos, a su vez, se articulan para desarrollar en los estudiantes nuevos conocimientos y destrezas.
- Centrado en las matemáticas importantes: es decir en contenidos y procesos necesarios para desarrollar otras ideas matemáticas más profundas, enlazar diferentes áreas de la matemática, o bien para aumentar el aprecio de los estudiantes hacia la matemática.
- Articulado a lo largo de los niveles de enseñanza: que permita a los docentes dirigir a sus estudiantes hacia otros niveles más profundos y complejos del conocimiento. Por lo tanto, es necesario un currículum articulado que le permita al docente conocer qué han estudiado los estudiantes en los niveles previos y en cuáles contenidos y procesos debe enfatizar en los niveles siguientes.

La enseñanza de la matemática en la educación preescolar requiere algunas competencias que deben ser consideradas en el diseño de los planes de formación. Estas se relacionan con saber utilizar el conocimiento en las diferentes situaciones de enseñanza (Linares, 2009 y 2014). Que el docente o el futuro docente posea y comprenda el conocimiento específico de lo que enseña permite: tomar decisiones acertadas sobre la organización y la gestión de las actividades que se plantean a la población infantil y relacionar los contenidos con las situaciones en que se desarrollan; interpretar el trabajo que los niños y las niñas realizan, de manera que el docente con conocimiento puede dotar de significado y ampliar lo que los estudiantes elaboran; además, gestiona las situaciones comunicativas en el aula; es decir,

comunica la manera en que se ha resuelto la actividad, lo cual beneficia el desarrollo del pensamiento matemático infantil.

Una de las propuestas de este trabajo de investigación radica en la mediación, la cual ha sido considerada por algunos autores como un elemento fundamental para facilitar el aprendizaje en las personas, pues la entienden como el enlace que crea el docente entre el educando y el conocimiento para dar sentido al aprendizaje. Por ello, en el siguiente tema, se explora la mediación pedagógica desde una concepción general hasta llegar a comprenderla como sucede en la educación a distancia.

La mediación pedagógica cumple un papel trascendental dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, pues gracias a la interacción intencionada entre docente, estudiante y conocimiento se orientan las diferentes acciones educativas con el objetivo de generar la construcción del aprendizaje en los estudiantes.

2.6. Mediación desde el ámbito pedagógico

La mediación desde el ámbito pedagógico orienta las diferentes experiencias con la intención de volver inteligible el conocimiento; es decir, transformar o reestructurar los procesos de manera en que se realice un enlace estudiante-objeto de conocimiento para fomentar el aprendizaje. Dichos aspectos se relacionan con el conocimiento matemático y resultan objeto de estudio de la presente investigación.

Por lo anterior, en el contexto de este estudio, se entiende la mediación pedagógica como el proceso por el cual el docente busca transformar los contenidos que se implican en su acción pedagógica con la intención de que el alumno aprenda.

La mediación, como un aspecto medular, ofrece ayudas ajustadas y experiencias de aprendizaje conforme a las características, las necesidades e intereses de los estudiantes con la intención de promover y desencadenar el proceso de aprender. Así, mediar “es orientar... es establecer relaciones” (Tébar, 2003, p. 42), que le descubren al educando el significado de la actividad para que logre los objetivos y consolide los aprendizajes esperados.

De acuerdo con Castillo y Castillo (2016), algunos teóricos de la educación, como Vygotsky, Ferreiro, Feuerstein y Gutiérrez y Prieto, han explicado el concepto de mediación de la siguiente manera:

Tabla 4 Definiciones de mediación

Autor	Mediación
Gutiérrez y Prieto	Tratamiento a los contenidos y a las formas de expresión de los diferentes temas para beneficiar el proceso de aprender dentro del horizonte de una educación concebida como participación, creatividad, expresividad y relacionalidad.
Ferreiro	Proceso que dirige la actividad de comunicación, experiencias e ideas.
Feuerstein	Experiencia de aprendizaje mediado o transformado por el docente quien media y, guiado por sus intenciones, cultura y emotividad, selecciona y organiza los estímulos para que lleguen al discente de forma apropiada.
Vygotsky	Destaca como elementos mediadores: la zona de desarrollo próximo (ZDP), el andamiaje y el lenguaje. La ZDP se entiende como la distancia entre el nivel de desarrollo real; es decir, que puede realizar la persona independientemente y el nivel de desarrollo potencial, el cual, mediante las ayudas que se ofrezcan, beneficie la consecución de las actividades. El andamiaje se considera la ayuda ajustada y oportuna de mediación de aprendizaje y el lenguaje consiste en el elemento mediador, colaborador y motivador del aprendizaje.
Pilonieta	La mediación interactúa entre el estudiante y el docente, o bien entre el estudiante y los otros que beneficia la adquisición o la reestructuración del conocimiento.

Fuente: Adaptado de Castillo y Castillo (2016, pp. 22-23) y Pilonieta (2000).

De lo anterior, se deriva, como idea común entre los distintos autores señalados, que la mediación es un proceso que se orienta a optimizar el proceso educativo, pues favorece al educando con estrategias de aprendizaje que le benefician en la formación de habilidades cognitivas, aprender a aprender y el desarrollo de las potencialidades, con lo que también Tébar (2003) está de acuerdo. Además, se colige de allí que en la mediación el docente cumple un papel de intermediario entre el educando y el conocer, pues él selecciona, organiza y planifica los estímulos apropiados y los transforma en experiencias que ayudan al logro del aprendizaje. Por lo tanto, la mediación filtra, focaliza y organiza “las ideas, estímulos y sentimientos, brindando apoyos y ayudas y ofreciendo diferentes instrumentos mediadores que favorezcan el aprendizaje” (Castillo y Castillo, 2016, p. 23).

La mediación, entonces, concebida como las ayudas oportunas que se brindan de forma individual y colectiva de acuerdo con las dificultades, intereses y necesidades del estudiantado, favorece el aprendizaje, posibilita negociar lo que se piensa enseñar, facilita por diferentes medios la expresión de los aprendizajes e indaga habilidades, actitudes y valores que ya se poseen y, además, propicia espacios para hacer y crear; lo cual, según Castillo y Castillo (2016) estimula en las personas “una actitud consciente, atenta y sensible que permita potenciar el aprendizaje” (p. 36).

La persona mediadora procura modificar el estímulo o la experiencia con el objetivo de impulsar una actitud atenta y sensible, que viabilice espacios para la construcción del aprendizaje. Por ello, quien ejerza la función mediadora debe desarrollar ciertas características y condiciones entre las que se puede mencionar: saber escuchar, ser empático, tener adecuada comunicabilidad y dominar el contenido. Además, debe “involucrarse apasionadamente con la labor pedagógica y entender que cada persona es “un ser único. Un ser con necesidades y ritmos particulares” (Gutiérrez citado por Castillo y Castillo, 2016, p. 129).

Asimismo, el docente, como mediador del aprendizaje, cumple un papel de intermediario entre el educando y el aprendizaje al encargarse de seleccionar, organizar y planificar los estímulos más apropiados y transformarlos en experiencias, que permitan en el estudiantado el logro del aprendizaje. Prieto citado por Tébar (2003) sugiere que el docente mediador debe:

- Ser un experto de los contenidos curriculares: planifica, anticipa los problemas y soluciones y revisa las fases del proceso de aprendizaje.
- Establecer metas: favorece la perseverancia, desarrolla hábitos de estudio y fomenta la autoestima y la metacognición.
- Facilitar el aprendizaje significativo: favorece la trascendencia, guía el desarrollo de estrategias y enriquece las habilidades básicas al superar las dificultades.
- Animar a la búsqueda de la novedad: fomenta la curiosidad intelectual, la originalidad y el pensamiento divergente.
- Potenciar el sentimiento de capacidad: privilegia una autoimagen y crea una dinámica de interés por alcanzar nuevas metas.
- Enseñar qué hacer, cómo, cuándo y por qué: ayuda a cambiar el estilo cognitivo de los estudiantes controlando su impulsividad.

- Compartir las experiencias de aprendizaje con los alumnos: potencia la discusión reflexiva y fomenta la empatía con el grupo.
- Atender las diferencias individuales de los alumnos: diseña criterios y procedimiento para hacer explícitas las diferencias psicológicas de los estudiantes y potencia el trabajo individual, independiente y original.
- Desarrollar en los estudiantes actitudes positivas: haciéndoles vivir unos valores para que los hagan operativos en su conducta dentro de su realidad sociocultural.
- Mantener actitud automodificadora que alimenta el sistema de creencias del mediador, porque debe adaptarse, cambiar de procedimientos, planes y recursos para lograr la modificación y la corrección de las funciones cognitivas deficientes en los educandos (p. 23).

De acuerdo con lo anterior, el docente mediador facilita la interacción entre los estudiantes y el conocimiento con la finalidad de guiarlos hacia las metas educativas propuestas en un proceso en el cual es el estudiante el eje principal, el constructor de su propio conocimiento.

Para efectos de este trabajo, se estudia la mediación que, desde la educación a distancia, alcanza a los futuros docentes del nivel preescolar con el fin de discutir este aspecto según la información que se recabe durante el trabajo de campo.

2.6.1. La mediación en la formación docente a distancia

La mediación ocupa un lugar privilegiado en cualquier sistema de enseñanza y aprendizaje, sea en un sistema educativo convencional presencial, que surge del trabajo en el aula, o bien en un sistema educativo de modalidad a distancia que se fundamenta en los procesos de comunicación didáctica guiada, que sucede en tiempo y espacio diferentes.

La mediación en la educación a distancia ha sido concebida desde diferentes formas. Una de estas conceptualizaciones la brinda UNED (2013a), que la presenta como un

proceso de interacción intencionado, en el cual se orientan las diferentes acciones educativas para la consecución de la transformación o reestructuración de los procesos de aprendizaje en cada estudiante, de manera que permita realizar un enlace entre cada estudiante y el objeto de conocimiento (p.53).

Desde esta percepción, la mediación en la educación a distancia aboga a la interacción tutor-estudiante-conocimiento con el objetivo de generar la construcción del aprendizaje. Otra definición de la mediación en la educación a distancia la brindan Gutiérrez y Prieto (1999), quienes señalan que en un sistema de educación a distancia se genera a través de los

materiales ofrecidos al estudiante, los cuales deben permitirle encontrar y concretar el sentido del proceso educativo. Estos autores conceptualizan la mediación desde tres fases o tipos de tratamiento: desde el tema, por medio de recursos pedagógicamente destinados a hacer la información accesible, clara, organizada en función del autoaprendizaje; desde el aprendizaje, con el uso de ejercicios que enriquecen el texto con referencias a la experiencia y al propio contexto del aprendiente; y desde la forma, con el uso de recursos expresivos tales como letras, ilustraciones, diagramación u otros.

La educación a distancia se considera como mediación pedagógica, porque ofrece la capacidad de promover y acompañar al estudiantado en la apropiación del aprendizaje. Una de las características principales de la educación a distancia es la separación estudiante profesor (Simonson, Smaldino, Albright y Zvacek, 2006). Por ello, la mediación en la educación a distancia articula diferentes elementos para generar experiencias para aprender a aprender como fin último de la mediación. Algunos elementos son los siguientes:

- los materiales y las vías de comunicación son considerados los soportes substanciales y necesarios de cualquier sistema a distancia (García, 2014). En el caso de la educación a distancia, resulta importante partir del hecho que el proceso de enseñanza y aprendizaje se basa en el diálogo didáctico mediado, el cual a través de diferentes medios, recursos y materiales acerca al estudiantado al objeto de conocimiento. Ello sucede gracias a diversas formas de interacción que favorezcan una relación didáctica entre objeto-sujeto-contexto (Salas, 2016).
- el docente-tutor, cumple un papel fundamental en la mediación. Por lo tanto, debe ser “competente, convencido, eficaz e ilusionado con la tarea de enseñar a distancia” (García, 2014, p. 45). En la educación a distancia, el docente-tutor desarrolla la mediación pedagógica con la intencionalidad de promover el pensamiento “ayudándolos y animándolos a comprender, analizar, probar y corregir sus preguntas y fracasos, con el fin de desarrollar su conocimiento, fomentar el aprendizaje y el pensamiento” (Gottardi, 2015, p. 114).
- el estudiante, en el caso de la educación a distancia “es, debe ser, el centro de nuestro quehacer” (García, 2014, p. 45). Por lo tanto, la responsabilidad del aprendizaje recae en el estudiante. Entonces, es necesario que la mediación en la educación a distancia se base en la interacción del estudiante “con los demás y el entorno; lo cual implica necesariamente procesos donde la evaluación de los aprendizajes tiene una visión formativa y formadora” (Salas, 2016). Además, la interacción propicia la construcción

del aprendizaje y el desarrollo de la capacidad de autorregulación que conlleva al desarrollo de la autonomía, la autodisciplina del estudiantado por medio de procesos de metacognición (Lozano y Tamez citados por Salas, 2016).

- las tecnologías de la información y comunicación TIC median los procesos de enseñanza a distancia al brindar información y recursos pedagógicos que mejoran la calidad de los aprendizajes y, a su vez, alcanzan el acercamiento entre profesor-estudiante. Simonson, Smaldino, Albright y Zvacek (2006) expresan que cada vez se utiliza más la tecnología con el propósito de aumentar el acceso del alumnado a los recursos y facilitar la construcción del aprendizaje.
- la realimentación es un elemento clave de la mediación en la educación a distancia, pues brinda una orientación oportuna, válida y útil al estudiantado sobre su aprendizaje. Salas (2016), recalca que la realimentación es un proceso de intercambio de información entre docente-estudiante, estudiante-docente, estudiante-estudiante, estudiante-medios y recursos, que faculta evaluar y enriquecer el proceso. La realimentación en la educación a distancia es fuente de refuerzo.
- tutorías orientadas hacia la perspectiva académica con el fin de brindar apoyo al aprendizaje de los contenidos y en la perspectiva personal, porque orienta y ayuda al estudiantado en la resolución de los diferentes problemas no académicos (García, 2014).

De lo anterior, se evidencia que la mediación en la educación a distancia requiere diálogo y la interacción permanente entre todos los actores del proceso que apunten a la construcción o el desarrollo del aprendizaje en el estudiantado.

En Costa Rica, como parte de las universidades públicas, dedicadas a la formación de profesionales para atender la educación preescolar, se encuentra la UNED, única institución de educación superior completamente a distancia. Para esta universidad, la mediación pedagógica se entiende como las acciones que orientan el logro del proceso educativo, el cual debe ser participativo, interactivo, colaborativo, creativo, expresivo, racional y vivencial (UNED, 2013a). La mediación en la UNED puede explicarse a partir de tres contextos reflejados en la siguiente tabla:

Tabla 5 Mediación en la Universidad Estatal a Distancia

Macro	Modelo pedagógico de la UNED	Relaciona la mediación con las unidades didácticas modulares que utilizan diferentes medios para lograr los objetivos de aprendizaje, donde su producción resulta de la labor conjunta de académicos y las actividades que se proponen fomentan el uso de recursos tecnológicos para facilitar el proceso educativo.
	Plan Desarrollo Académico	(...) la mediación es la estrategia pedagógica para facilitar el proceso educativo a partir de la incorporación de recursos didácticos y tecnológicos disponibles en la educación a distancia.
Meso	Plan de estudio	El plan de estudio es un documento académico en el que se seleccionan, organizan y ordenan todos los aspectos curriculares de una carrera.
	Diseño curricular de la asignatura	Nivel más operativo del plan de estudio que describe los objetivos, la descripción general de los contenidos, las experiencias de aprendizaje y los materiales didácticos por utilizar, así como el tipo de evaluación y autorregulación de los aprendizajes. Del diseño curricular surge la unidad didáctica modular (UDM).
Micro	Orientación académica	Documento oficial que se desprende del diseño de asignatura; por tanto, contiene las regulaciones y las características académicas de la asignatura. Abarca los objetivos de aprendizaje, los contenidos por desarrollar, las actividades evaluativas y un cronograma. Comprende la instrucción de cómo realizar las actividades de evaluación, las referencias bibliográficas, así como información pertinente que ayude al estudiante a organizar el trabajo.

	Unidad didáctica modular (UDM)	Conjunto de materiales y recursos didácticos utilizados en la asignatura para transmitir el contenido. Entre los materiales se encuentra el material didáctico escrito elaborado en la UNED, que contiene el desarrollo de los contenidos de la asignatura, de acuerdo con lo propuesto en el diseño curricular de la asignatura. Asimismo, los recursos didácticos son todos aquellos medios, objetos, instrumentos o hechos que se utilizan para favorecer el aprendizaje del estudiantado.
--	--------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia con base en Láscaris (2005); UNED (2004); UNED (2012); UNED (2013^a), UNED (2013b) y UNED (2015).

Según la información proporcionada, del contexto Macro emergen los lineamientos que orientan el quehacer institucional. Estos manifiestan que la mediación corresponde a una estrategia orientada al desarrollo de la capacidad del estudiantado para aprender a aprender. Lo anterior se especifica en el Modelo pedagógico (UNED, 2004) y en Fundamentos para el Plan de desarrollo académico (UNED, 2013b).

En el contexto meso, el Programa Apoyo Curricular y Evaluación de los aprendizajes (PACE) de la UNED trabaja en colaboración con las carreras de manera que se especifique, en la planificación curricular, cómo debe realizarse la mediación. Las carreras son instancias de gestión académica y administrativa que planifican y desarrollan actividades relacionadas con la investigación, la extensión, la asesoría y el apoyo a la docencia, tal es el caso de la carrera de Educación Preescolar. Por consiguiente, desde la metodología, tanto en el diseño del plan de estudio como en los diseños curriculares de las asignaturas, se establece el rol que debe cumplir el tutor como facilitador y mediador del proceso. El estudiante se convierte en el gestor de su propio proceso de formación y los medios y recursos promueven el aprendizaje significativo en él.

Tanto los medios entendidos como los canales usados para transmitir los contenidos y los materiales ajustados con los objetivos y los contenidos de la asignatura, “deben contar con la mediación adecuada para que el estudiante abarque de manera autónoma el contenido y las herramientas para que realice prácticas y se autoevalúe” (PACE, 2013, p. 8).

Asimismo, la educación a distancia en la UNED considera al estudiante como ente responsable y gestor de su aprendizaje. Se enfatiza en el aprendizaje autónomo, autodirigido

y autorregulado (Calvo y Méndez, 2011). Por ello, en el diseño de los medios y recursos deben integrarse estrategias que favorezcan espacios de interacción estudiante-contenido que promuevan el autoaprendizaje en los estudiantes.

El tercer contexto es el micro, el cual comprende las cátedras, que se consideran como entes acreditados para planificar y organizar las actividades académicas y docentes según el área del conocimiento. En este contexto se concretiza la mediación a través de las “*Orientaciones académicas*”, que comprenden la planificación de la asignatura, lo que permite al estudiantado conocer cómo se desarrolla su proceso educativo.

Aunado a lo anterior, tanto en las orientaciones académicas como en las UDM se promueve la enseñanza y el aprendizaje. La mediación depende de la comunicación entre el profesor y el estudiante (Simonson, Smaldino, Albright y Zvacek, 2006).

Al respecto, García (2014) expresa que el diálogo didáctico mediado (DDM) se fundamenta en la comunicación a través de los medios que, cuando se trata de los materiales, descansa en el autoestudio y cuando se trata de las vías de comunicación en la interacción vertical y horizontal.

El DDM establece el intercambio entre docente-estudiante y ayuda a orientar el proceso de aprendizaje por medio de las interacciones con el objeto de conocimiento, los pares, el entorno y demás agentes educativos. Por tanto, abre espacios donde el estudiante puede considerar diferentes puntos de vista, indagar soluciones y reflexionar acerca del proceso de aprendizaje. Así, el diálogo entre docentes-estudiantes debe facilitar en el estudiante desde los materiales y recursos “la permanente sensación de que se le interroga y él responde” (García, 2014, p. 95). Ello facilita el proceso de construcción de conocimiento.

Con base en lo estudiado, para efectos de esta investigación, se entiende la mediación como el conjunto de ayudas proporcionadas a los discentes con la intención de promover y acompañar el aprendizaje. Dicha concepción deja de lado considerar la labor educativa como un mero traspaso de información y se abre hacia espacios facilitadores y estimulantes que inviten a las personas a construirse y apropiarse de aprendizajes significativos. Además, se requiere considerar como parte de la mediación al diálogo didáctico mediado, que, al utilizar espacios de comunicación, beneficia la conversación entre los diferentes actores del proceso educativo y con ello ayuda y orienta el proceso de aprendizaje.

Esta investigación también sigue la idea de Gutiérrez y Prieto (1999), quienes consideran que la mediación orienta y activa el aprendizaje, cualquiera que este sea, por lo que debe “facilitar la búsqueda, el procesamiento y la asimilación del nuevo conocimiento por parte del

estudiante, a facilitar que sea capaz de situarlo en su contexto y hacerlo funcional en su práctica” (UNED, 2004, p. 30). Por lo tanto, concilia con los principios de la mediación expuestos anteriormente.

Asimismo, en el contexto de esta investigación, se entenderá por pensamiento matemático infantil la construcción mental, dinámica e individual del niño en interacción con otros y con elementos del ambiente, que le posibilitan obtener información por medio de la percepción, con la cual abstrae del objeto características que le permiten establecer relaciones a partir de las cuales se desarrolla el pensamiento matemático.

Por su parte, la formación inicial docente, desde esta investigación, se entenderá como un proceso de transformación individual que le permite a la persona acceder a los conocimientos que le aporta la educación superior y que la posibilita para desenvolverse en el campo de acción de acuerdo con su especialidad.

La formación inicial para el desarrollo del pensamiento matemático infantil se comprende como los conocimientos que se le proporcionan al futuro docente, que le permiten conocer y entender los contenidos en articulación con los procesos matemáticos, para intervenir de manera efectiva y pertinente en el desarrollo del pensamiento matemático infantil en favor de la construcción de aprendizajes significativos para la vida.

Capítulo III Marco metodológico

El capítulo presente desarrolla el diseño metodológico utilizado para abordar el estudio de la formación docente inicial para el desarrollo del pensamiento matemático infantil. Se inicia con la fundamentación ontológica, epistemológica de la formación inicial docente, que constituye la base para plantear el diseño metodológico de la investigación que se propone y, con ello, responder a las preguntas planteadas en el capítulo I.

3.1. Fundamentación ontológica, epistemológica, heurística y axiológica del estudio

En esta investigación se asume, como orientación ontológica, la formación como un proceso permanente de cambio de la persona por medio del intercambio con el otro, cuya apertura se suscita en la dinámica de las relaciones sociales y culturales entre los miembros de la sociedad, en constante y sistemática relación, que potencia y transforma su proceder en el saber, hacer, ser y convivir (Vargas, 2010). Además, al ser la formación parte de la vida de la persona, se constituye en acción humana, que, por medio de las diferentes experiencias vividas, se permite el cambio a nivel personal y profesional.

Por su parte, la formación inicial docente se relaciona con una acción que se ejerce sobre el sujeto y que tiende hacia la transformación de todo su ser, en correspondencia con el saber, actuar y pensar del futuro docente, coherente con la enseñanza y, en este caso, con el desarrollo del pensamiento matemático infantil. La formación inicial docente se trata de la fase formativa anterior a su desempeño profesional. Esta se encamina a enfrentar al futuro docente con los conocimientos teóricos y las experiencias prácticas, las cuales lo apropian o lo fortalecen para mediar -en un momento dado- procesos de enseñanza y aprendizaje. La naturaleza de la formación inicial está en la transformación que otorga al futuro profesional y en educación el hecho de acceder a los conocimientos necesarios para ejercer la docencia. Por lo tanto, en este caso, el sujeto construye o transforma la realidad por medio de la actuación “experimentando con situaciones y objetos y, al mismo tiempo transformándolos” (Araya, Alfaro y Andonegui, 2007, p. 77). Ello orienta la posición ontológica de este trabajo.

Por lo anterior, para acercarse a dicho objeto de conocimiento y siguiendo los aprendizajes obtenidos de las investigaciones analizadas desde el estado de la cuestión, se toma como enfoque epistemológico el constructivismo, debido a que se espera que este otorgue explicaciones de cómo el individuo se apropia del conocimiento en un proceso de construcción, propio e individual, de los diferentes significados que suceden a lo interno de la persona por medio de mecanismos cognitivos.

En la UNED, la formación inicial docente para educación preescolar, desde el constructivismo, se relaciona con un conjunto de actividades sistematizadas con miras a dar

la oportunidad para reflexionar, explicar, discutir y actuar sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje de los futuros docentes. Por consiguiente, la teoría constructivista propuesta por Piaget, se centra en la construcción del conocimiento como un proceso individual, que tiene lugar en la mente del individuo, pues ahí se encuentran sus representaciones del mundo. Se entiende al aprendizaje como un proceso interno que se fundamenta en la relación de la nueva información con la ya existente. Esto facilita la revisión, modificación, reorganización y diferenciación de esas representaciones. A pesar de que “el aprendizaje es un proceso intramental, puede ser guiado por la interacción con otras personas, en el sentido que los otros son potenciales generadores de contradicciones que el sujeto se verá obligado a superar” (Serrano y Pons, 2011, p. 6).

Por lo tanto, la teoría constructivista en la formación inicial docente para preescolar implica una transformación en la formación del profesional, quien cede su protagonismo al futuro docente, el cual, gracias a la acción, construye o reconstruye su aprendizaje. El constructivismo destaca la actividad como parte fundamental en el proceso de aprender, que requiere, como muy bien lo señala Gutiérrez citado por Flores (2006), un maestro facilitador que propicie mediante la práctica de la enseñanza la construcción del conocimiento, de manera que ayude a los niños y las niñas a elaborar aprendizajes significativos.

El constructivismo señala que el conocimiento sucede como un proceso interno, dinámico, el cual parte de aprendizajes previos, elaborados por medio de las diferentes experiencias mediadas por el docente, que ayudan a transformar los esquemas establecidos por unos esquemas más elaborados. Asimismo, el desarrollo del pensamiento sucede gracias a la acción con el otro. Se convierte en un proceso intersubjetivo, paulatino, que se construye por medio de las experiencias que brindan la posibilidad de interactuar con los diferentes objetos que el entorno ofrece. En el caso del profesorado de educación preescolar, este debe formarse para promover experiencias significativas y desplegar las operaciones del pensamiento de una manera activa, dinámica, en la que los niños y las niñas sean partícipes de la construcción del conocimiento en un proceso colaborativo y no como sucede muchas veces, que se convierte en un proceso estático, monótono, que obstaculiza el aprendizaje.

Además, la formación inicial docente de educación preescolar se concibe como un proceso en el que media una relación de dar y recibir. Consiste en la formación que brindan los profesionales de la educación y que es recibida por los futuros docentes quienes están inmersos, al tratarse de Costa Rica, en la comunidad de la educación superior. De esta manera, se ofrecen los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para desempeñarse en el campo de la educación preescolar, que favorecen la transformación de un docente

comprometido con el desarrollo integral de la niñez que habita en el país, así como la comprensión de cómo aprende el estudiantado menor de 0 a 6 años, para que respete sus ritmos y estilos de aprendizaje y atienda las necesidades de desarrollo integral e intereses educativos de esta población.

Por las consideraciones anteriores, en las que se destaca que la naturaleza de la formación se constituye en una acción humana, que encuentra su significado en la subjetividad e intersubjetividad, por lo que no se ajusta a una consecuencia conductual individual (Sandín, 2003). Esta merece ser estudiada desde una posición constructivista, en tanto el constructivismo -como posición epistemológica- supone que el conocimiento se genera de manera interna en la mente y se guía por la interacción con los otros; lo que además orienta la metodología de este trabajo hacia la investigación cualitativa.

El fin de la investigación cualitativa se propone construir conocimiento al estudiar e interpretar la realidad en su contexto natural. Se logra al comprender el fenómeno conforme a los significados de las personas participantes, “lo cual significa que los investigadores cualitativos estudian las cosas en sus escenarios naturales” (Denzin y Lincoln, 2012, p. 49). En el contexto del paradigma cualitativo, se identifica el método interpretativo como un interés por la comprensión de los significados de las acciones humanas y su práctica social; es decir, trata “de entender o interpretar los fenómenos en función de los significados que las personas les dan” (Denzin y Lincoln, 2012, p. 49).

Así, se consideró este método idóneo para organizar los procedimientos heurísticos hasta alcanzar el conocimiento de este estudio, el cual no pretende probar relaciones de causalidad. Su objetivo se centra en la comprensión de un fenómeno educativo en la formación inicial docente para el desarrollo del pensamiento matemático en los niños y las niñas preescolares. Se intenta estudiar al asomarse a la práctica de la enseñanza de las estudiantes en formación de la Carrera de Educación Preescolar de la Universidad Estatal a Distancia, el que además reviste interés particular para la investigadora, quien funge como coordinadora de esta carrera para ofrecer un aporte especial dirigido a la universidad en la que labora y que patrocina su proceso de estudio doctoral.

Al respecto, se aclara que, desde la dimensión axiológica y ética de la investigación, la información requerida para comprender a profundidad este fenómeno resultó de los insumos proporcionados por los sujetos investigados y por las demás fuentes primarias y no de la coordinadora de la carrera. Las formas de triangulación, que se aplicaron para validar la información de dichas fuentes y así como los hallazgos finales, fueron relevantes para

enriquecer el proceso de formación docente, de manera independiente de quien coordine la carrera de Educación Preescolar de la UNED.

Las técnicas de triangulación, aunadas a la confirmación de la participación por parte de los sujetos participantes, permitieron que, si bien el conocimiento de la coordinadora actual facilita la gestión investigadora, no será su criterio el que prevalezca entre las fuentes de información. A los aspectos axiológicos y éticos se suma el hecho de que los participantes consintieron en colaborar a partir de un contrato (anexo 2), mediante el que recibieron toda la información requerida, así como el aseguramiento de la confidencialidad sobre el uso de los datos que brindaron y una devolución de los hallazgos en el momento oportuno.

A partir de lo anterior, en la Tabla 6 se sintetiza la postura paradigmática de la investigadora con respecto del estudio realizado.

Tabla 6 Posicionamiento paradigmático del estudio

Dimensión ontológica	Dimensión epistemológica	Dimensión heurística	Dimensión axiológica
La realidad es una construcción social y humana. No se puede separar el objeto de conocimiento del sujeto mismo. No hay una verdad absoluta. Son verdades relativas e históricas.	Desde el posicionamiento epistemológico constructivista, el objeto del conocimiento es elaborado por el sujeto en un proceso dialéctico en el que se construye el sujeto y el objeto a partir de la actividad del sujeto. Existe una relación dinámica entre sujeto y objeto.	Investigación cualitativa que, desde la hermenéutica interpretativa, se permite develar el significado y dilucidar o interpretar el sentido. Se construye desde el contexto natural de quienes brindan la información.	El investigador es parte indisoluble del proceso. Por ello, recurre a la triangulación y a la confirmación de la información por parte de los sujetos participantes, como alternativas de validación y en relación con el uso de consentimientos informados de los sujetos informantes y a la utilización estrictamente confidencial de la información que se sirvan brindar y sobre la que recibirán una devolución oportuna de los hallazgos.

Fuente: Elaboración propia con base en Dobles, Zúñiga y García (2013).

3.2. Diseño de investigación

El diseño metodológico guía y ayuda al investigador en la consecución de una investigación. Alvira citado por Cea (1998) expone que un diseño metodológico es un plan global que incluye técnicas para la recolección y análisis de los datos, por lo que no se refiere a los métodos, sino a la justificación selectiva. Se recalca que un diseño de investigación parte de las posiciones ontológica, epistemológica, heurística y axiológica del investigador, así como de su problema y propósito del estudio.

En la investigación cualitativa existen diferentes diseños para mirar un objeto de estudio, entre ellos la fenomenología, la etnografía, la investigación acción y el estudio de caso. Para realizar esta investigación, se escogió el estudio de caso como diseño metodológico, porque pretende realizar una indagación sistemática y crítica de un proceso de formación desde la práctica de la enseñanza con el fin de describirlo o examinarlo en un tiempo determinado. Con base en las investigaciones consultadas (Casablancas, 2008; Corica y Otero, 2014; Díaz, Figueroa y Tenorio, 2007; Hernández, 2014; Martínez y Gorgorió, 2004 y Vivanco, Bravo, Torres y Cárcamo, 2010), el estudio de caso consiste en un diseño apropiado, porque la formación docente es compleja y para analizarla se deben tomar en cuenta múltiples variables y vincularlas a los contextos en los que se desarrolla. En el contexto de la Universidad Estatal a Distancia, este es un tema incipiente, por lo que permitiría confirmar, cambiar o ampliar el conocimiento sobre el objeto de estudio, siendo algo revelador por su carácter novedoso y con su revisión se pueden hacer aportes relevantes. Según Álvarez y San Fabián (2012), el estudio de caso se trata de un diseño valioso, porque permite entender procesos internos, descubrir dilemas y contradicciones que ayuden a reflexionar sobre la práctica. Además, el estudio de caso es un diseño ideal para conocer una realidad múltiple o generar teoría (Casablancas, 2008; Corica y Otero, 2014; Díaz, Figueroa y Tenorio, 2007; Hernández, 2014; Martínez y Gorgorió, 2004 y Stevens, Harris, Aguirre y Cobbs, 2009).

Según Stake (2007), esta perspectiva teórica-metodológica presenta tres tipos de estudio de caso: el caso único, el estudio instrumental, individual y el instrumental colectivo. Para efectos de esta investigación, se toma el estudio de caso único, porque permite conocer una realidad, acercarse e interactuar directamente con el objeto de estudio y profundizar en sus características y acciones para comprenderlo. El estudio de caso, como se mencionó anteriormente, brinda una descripción detallada de un fenómeno de interés del investigador, trata de describir o examinar, por un tiempo determinado, una situación, para lo cual recurre a una variedad de datos encontrados en el entorno para comprender su actividad en

circunstancias importantes. Un caso puede ser un individuo, un conjunto de personas, una institución, un programa que ha sido definido en tiempo y lugar.

Entre las ventajas de utilizar el estudio de caso se destaca la posibilidad de enfocarse en un solo individuo o situación, lo que favorece un mayor análisis y la recopilación de datos detallados. Además, fomenta el uso de varias técnicas para recoger la información como las observaciones, las entrevistas y la revisión de expedientes (Stake, 2007). Otra ventaja la representa su adaptabilidad a distintas situaciones, edades, niveles, áreas de conocimiento que hacen del diseño un plan versátil.

Asimismo, cuando se realiza un estudio de caso, la investigadora cumple funciones de profesora, entrevistadora y observadora, las cuales se describen de la siguiente manera: Profesora, porque uno de los propósitos de investigar es informar, ilustrar, contribuir a una mayor competencia. Entrevistadora, porque cuenta con la oportunidad de recoger datos de forma directa. Para ello, se necesita abrir un espacio en el cual la persona por entrevistar se sienta cómoda para que brinde la información solicitada. Observadora, puesto que, con mayor profundidad observa y registra las acciones de acuerdo al interés (Stake, 2007).

McMillan y Schumacher (2012) exponen que un caso no se elige por su representatividad, sino por su singularidad e ilustración del tema de interés, pues se centra en lo específico y no en lo general. En este proceso de investigación, el caso en estudio corresponde a la formación docente inicial vista desde la práctica de la enseñanza de tres estudiantes docentes de la Carrera de Educación Preescolar de la Universidad Estatal a Distancia para favorecer el desarrollo del pensamiento matemático infantil en los niños y las niñas de preescolar, específicamente de los 4 a 6 años.

Por lo anterior, se toma un posicionamiento desde el paradigma interpretativo, que permite al investigador ser partícipe de la construcción del conocimiento e introducirse en las experiencias de los participantes al involucrar sus valores y subjetividades.

Este estudio es de corte cualitativo, porque pretende estudiar la realidad desde su contexto natural, en este caso, la práctica de la enseñanza y comprender la capacidad del proceso de formación de la carrera de Bachillerato en Educación Preescolar de la UNED de Costa Rica para favorecer en los estudiantes conocimientos que permitan desarrollar en la niñez de preescolar el pensamiento matemático. Para Stake (2007), el “investigador cualitativo de casos intenta preservar las realidades múltiples, las visiones diferentes e incluso contradictorias de lo que sucede” (p. 23).

La investigación, mediante el estudio de caso, incluye varias fases, las cuales pretenden ordenar el modo en que el investigador cualitativo se acerca a la realidad. No son

necesariamente secuenciales, ni tampoco establecen un proceso ordenado paso a paso; o sea, no son pasos lineales, sino que van más en función de establecer, como muy bien lo mencionan McMillan y Schumacher (2012) un “proceso interactivo entre el investigador y la lógica del problema, el diseño y las interpretaciones” (p. 14).

Esta investigación cumplió a cabalidad con las siguientes fases:

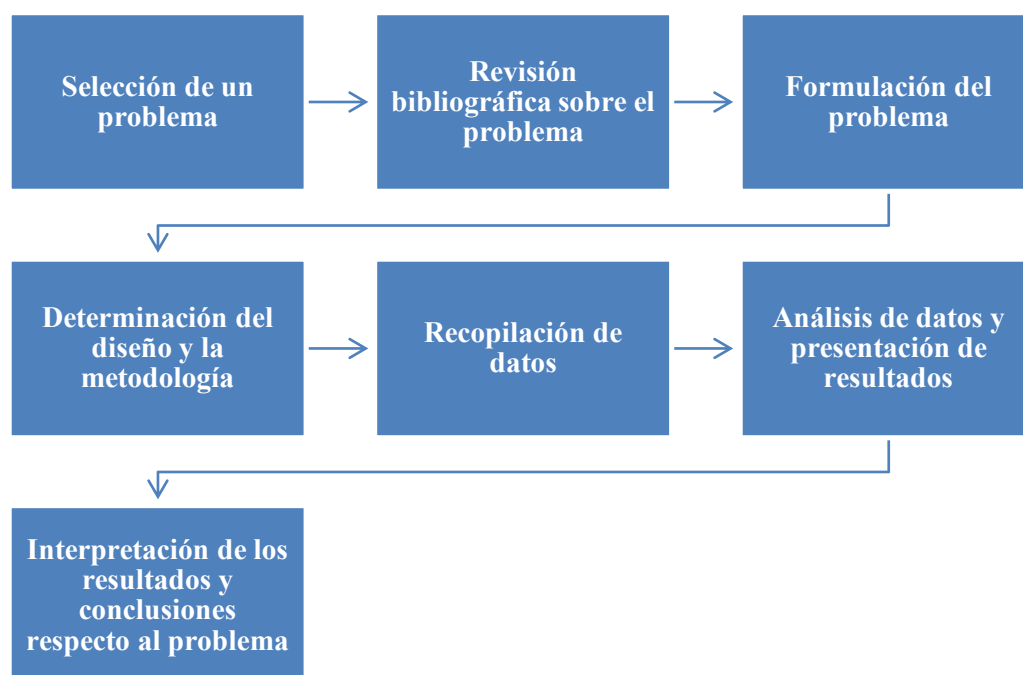


Ilustración 4 Fases de la investigación del estudio de caso

Fuente: Elaboración propia con base en McMillan y Schumacher (2012) y Martínez (2006).

De lo información anterior, resulta valioso destacar lo siguiente:

- La selección del problema dirige al punto de partida. En esta etapa, el investigador definió como área educativa en la que centró la investigación y su justificación la formación inicial docente que reciben los profesionales de educación preescolar. Por medio del acceso a diferentes bases de datos, se efectuó una revisión exhaustiva con el fin de localizar en artículos científicos, libros, tesis, informes u otros documentos, información actualizada, relevante y consecuente con el problema por abordar. Para este estudio fue planteado el siguiente problema de investigación: Comprender cómo la carrera de Educación Preescolar de la UNED ofrece a los futuros docentes la formación inicial para el desarrollo del pensamiento matemático infantil en la población de 4 a 6 años de edad.

- Se decidió utilizar como diseño metodológico el estudio de caso único. Se localizó a los sujetos participantes de acuerdo con los criterios de selección y a quienes se les aplicaron los instrumentos para obtener los datos. Al ser un estudio de caso, se utilizaron la revisión documental, la observación y la entrevista como los medios para obtener la información. En este estudio participaron tres estudiantes docentes del nivel de bachillerato de la carrera de Educación Preescolar de la UNED.
- Una vez que la investigadora ubicó a las estudiantes docentes de la carrera, obtuvo su autorización para participar en el estudio y realizó la respectiva negociación para ingresar a la institución educativa se procedió con la recolección de los datos. Por lo tanto, fue necesario solicitar, ante la dirección institucional de cada centro educativo, el permiso correspondiente para ingresar y aplicar los instrumentos para la recolección de la información. Se utilizó al Atlas Ti 8.3 como el *software* ideal que ayuda a fragmentar el texto en citas, escribir notas, hacer codificaciones y con ello facilitar el proceso de análisis de la UDM, la entrevista y las observaciones realizadas a cada estudiante docente.
- Conforme a la finalidad de la investigación, se tomaron decisiones en cuanto a la forma de presentación de la interpretación de los resultados. En esta etapa, la investigadora seleccionó y organizó los datos en un conjunto de significados, de los cuales extrajo resultados, conclusiones y recomendaciones, que están siendo presentados en este informe final, lo cual para Martínez (2006) es la teorización, que se entiende como el proceso que integra de forma coherente y lógica los resultados de la investigación, “mejorando los aportes de autores reseñados en el marco de referencia después del trabajo de contrastación” (Martínez, 2006, p. 142).

3.3. Técnicas de recolección de los datos

Al elegir el estudio de caso como diseño metodológico (Casablancas, 2008; Corica y Otero, 2014; Díaz, Figueroa y Tenorio, 2007; Hernández, 2014; Martínez y Gorgorió, 2004; y Vivanco, Bravo, Torres Cárcamo, 2010) se flexibiliza la selección de técnicas e instrumentos de recolección de los datos. Para efectos de esta investigación, se utilizó como técnicas la revisión documental, la entrevista y la observación como las herramientas más acertadas para este tipo de diseño.

La revisión documental puede considerarse como un “sustituto de registro de actividades que el investigador no puede observar directamente” (Stake, 2007, p. 66). Por lo tanto, con este

método, se efectuó el análisis formal del plan de estudio de la UNED. Se consideraron los diseños curriculares de las asignaturas que describen los objetivos, los contenidos, las experiencias de aprendizaje, los materiales didácticos por utilizar, así como el tipo de evaluación y autorregulación de los aprendizajes y la UDM, que refiere al conjunto de materiales y recursos didácticos utilizados en las asignaturas relacionadas con el desarrollo del pensamiento matemático para transmitir el contenido (ver tabla 5), documentos que brindaron a la investigadora un mayor conocimiento del fenómeno en estudio para comprender cuál es la capacidad del proceso de formación de la carrera Educación Preescolar de la UNED para brindar el conocimiento matemático hacia la enseñanza, que facilitó en sus estudiantes el desarrollo del pensamiento matemático en la población 4 a 6 años.

Por su parte, las entrevistas ayudaron a conseguir información por medio de los informantes sobre un tema relevante y que el investigador no conoce. La entrevista cualitativa puede adoptar tres modalidades que difieren en el mayor o menor grado en que estén determinadas las preguntas antes de la entrevista (Colás y Buendía, 1998). Estas son las siguientes: la entrevista basada en una conversación informal o entrevista no directiva, la entrevista basada en directrices o entrevista focalizada y la entrevista estandarizada.

Por lo anterior, esta investigación utilizó la entrevista focalizada (ver anexo 3), la cual fue aplicada a las estudiantes docentes de la carrera Bachillerato en Educación Preescolar de la UNED, con el fin de que expresaran sus opiniones acerca del tema: “comprender la posición de los participantes, conocer su terminología y captar la complejidad de sus percepciones y experiencia individuales” (Colás y Buendía, 1998, p. 261).

La observación es considerada como la principal técnica de recolección de datos en la metodología cualitativa con el objetivo de “obtener una visión completa de la realidad” (Colás y Buendía, 1998). Para esta investigación, se utilizó la observación al descubierto, natural, sistemática y no participante para obtener información biográfica y de cómo la estudiante docente del nivel de bachillerato de la UNED desarrolla su práctica de enseñanza e identificar, a partir de las dimensiones del Knowledge Quartet (KQ), los conocimientos que tiene para desarrollar el pensamiento matemático infantil en la población de 4 a 6 años con base en el proceso de formación recibido (ver anexo 4).

Flick (2007) menciona cinco tipos de observación: observación encubierta frente a observación al descubierto, observación no participante frente a participante, observación sistemática frente a no sistemática, observación en situaciones naturales frente a artificiales y observación de sí mismo frente a observación de otros. Para efectos de esta investigación, se empleó la observación al descubierto, natural, sistemática y no participante. En ese sentido,

al descubierto, porque las profesionales fueron conscientes de que eran observadas en su entorno natural. No participante, pues no intervino directamente, solo se tomaron notas y se grabó en audio a cada estudiante docente del nivel de bachillerato que fue observada. Sistemática, puesto que se diseñó una guía de observación con base en las dimensiones del Knowledge Quartet (KQ) para documentar las observaciones. No obstante, hubo cierta flexibilidad ante los imprevistos que sucedieron en el contexto de aula durante los períodos de observación.

Para la entrevista y la observación, la investigadora elaboró guías o listas compuestas por preguntas que facilitaron la obtención de los datos (ver anexos 3 y 4). Stake (2007) expone que para la descripción del caso se utilizan preguntas temáticas e informativas generales. Se requirió el juicio de tres expertos. Participaron como expertos en esta investigación Dra. Lady Meléndez Rodríguez especialista en investigación educativa de la Universidad de Costa Rica; Dra. María Teresa González Astudillo especialista en didáctica de la matemáticas y ciencias experimentales de la Universidad de Salamanca y Dr. Fernando Martínez especialista en metodología de investigación y diagnóstico en educación de la Universidad de Salamanca.

Sus recomendaciones facilitaron la claridad, la relevancia y el número de preguntas, la eliminación o inclusión de algún ítem, el uso apropiado de algunas palabras o modificaciones en el formato. Para el análisis documental, se utilizaron las categorías y las subcategorías del Knowledge Quartet (KQ) las cuales se explican en la Tabla 9.

En la investigación cualitativa la muestra tiende a ser enfocada. Los sujetos de esta investigación se seleccionaron de forma intencional, por lo que las entrevistas y las observaciones fueron aplicadas según los siguientes criterios:

- Tres estudiantes docentes del nivel de bachillerato de la carrera de Educación Preescolar de la UNED, quienes estuvieran trabajando en servicios de preescolar, con niños y niñas en edades de los 4-6 años, y que se encontraran laborando en servicios educativos.

Para ubicar a las estudiantes docentes, se recurrió al análisis del expediente digital proporcionado por la Oficina de Registro y Administración de Estudiantes y a la indagación de quienes cumplían con los requisitos. Con esta información, se envió un correo a 147 estudiantes docentes con el objetivo de brindar información acerca del proceso de investigación (tema, objetivo del trabajo, motivo por el que se contacta, fecha aproximada en que se realizaría la observación), solicitud del lugar de trabajo y su anuencia para participar y

colaborar en el proceso de investigación. De las 147 estudiantes contactadas, tres de ellas mostraron interés en participar en el estudio.

Las tres estudiantes docentes participantes en esta investigación pertenecen a tres instituciones educativas: dos de ellas de carácter público y la otra de carácter privado. Asimismo, las participantes están ubicadas en diferentes zonas geográficas y en la actualidad, son estudiantes en formación de la carrera de Educación Preescolar. En la siguiente tabla se presenta información relacionada con la institución, la zona geográfica y la experiencia en aula de cada estudiante docente participante, identificada cada una con siglas y números para guardar la confidencialidad de las participantes.

Tabla 7 Sujetos participantes

Estudiante-docente	Institución	Zona geográfica	Experiencia en aula
S1	Escuela Indígena de Zapatón	Zona Reserva Indígena Huetar de Zapatón, Puriscal	7 años
M1	Escuela José Figueres Ferrer	Zona urbana, Mercedes Norte de Heredia	4 años
M2	Centro Pedagógico Villa Creativa	Zona rural, San Josecito de Alajuelita, San José	4 años

Fuente: Elaboración propia.

Como fuentes primarias, se utilizaron las siguientes:

- Diseños curriculares de las asignaturas relacionadas con el desarrollo del pensamiento matemático infantil de la carrera Bachillerado en Educación Preescolar de la UNED de Costa Rica.
- UDM de las asignaturas relacionadas con el desarrollo del pensamiento matemático infantil de la carrera Bachillerado en Educación Preescolar de la UNED de Costa Rica.
- Registro en audio de las entrevistas
- Transcripción textual de las entrevistas grabadas en audio con el consentimiento de las participantes.
- Registro en audio de las observaciones.
- Transcripción textual de las observaciones grabadas en audio con el consentimiento de las participantes.

- Registro de las notas de campo.

3.4. Procedimiento para el análisis de datos

El análisis de los datos cualitativos es un proceso dinámico, recursivo, cíclico, sistemático de selección de categorías, comparación, síntesis e interpretación que ofrece explicaciones acerca del tema de interés (McMillan y Schumacher, 2012). El análisis se enriquece de la vivencia del investigador en el campo y que beneficia la interpretación directa del objeto de estudio. Este resulta en un procedimiento que abarca la codificación, la clasificación, el mapeo conceptual, la generación de temas, que facilitan al investigador organizar los datos para luego, entenderlos, producir conclusiones y una comprensión general del caso (Simons, 2011).

Según Fernández (2006), el análisis de los datos cualitativos constituye un proceso que permite descubrir temas y conceptos que se encuentran dentro de los datos recolectados, los cuales, conforme avanza el análisis, generan temas y conceptos que tejen una explicación más amplia. Con base en este autor, para el análisis de la información, la investigadora realizó lo siguiente:

Tabla 8 Procedimiento de análisis cualitativo

Obtener la información	Por medio de la obtención de documentos como los diseños curriculares de las asignaturas y la UDM, la realización de entrevistas a las estudiantes docentes, las observaciones a las estudiantes docentes y del registro sistemático de notas de campo.
Capturar, transcribir y ordenar la información	La información obtenida de la entrevista y de las observaciones se capturó mediante grabaciones en audio y notas de campo del investigador. Esta información se transcribió, en un formato legible, en un texto (documentos primarios).
Codificar la información	Toda la información obtenida se agrupó en categorías y subcategorías según el Knowledge Quartet (KQ) y Conocimiento matemático para la Enseñanza (MKT), que concentran las ideas, los conceptos o los temas similares descubiertos por el investigador. Los códigos son etiquetas que asignan unidades de significado a la información que marcan temas específicos del texto. Estos pueden ser palabras, números o combinaciones. Se requiere que sean fáciles de recordar y aplicar por el investigador.

Integrar la información

Vincular las categorías o los códigos obtenidos entre sí con el fin de dar sentido y elaborar una descripción integrada.

Fuente: Alvarez-Gayou, 2005; Miles y Huberman, 1994; Rubín y Rubín 1995 citados por Fernández (2006).

Para efectos de esta investigación, resultaron necesarias, por parte de la investigadora, la organización y la transcripción a texto de la información recogida de la entrevista y las observaciones realizadas a cada estudiante docente para proceder con la codificación. En el caso de los diseños curriculares de las asignaturas y de la UDM, no se requirió transcripción alguna para proceder con la codificación.

En las transcripciones de la entrevista y las observaciones se procuró ser fiel a las frases, los diálogos y las situaciones que se grabaron en voz. Se redactaron archivos en Word según el número de grabación, fecha de realización y estudiante docente observada. En los párrafos o frases de los diálogos se identificó al estudiante docente mediante una S o una M y a los niños y niñas mediante Niños y a la investigadora con Rosita. Lo anterior puede visualizarse en la siguiente imagen:

preescolar1 - ATLAS.ti

Herramientas & Soporte Técnico Documento Herramientas Vista

Codificación de grupo focal Renombrar Eliminar Desvincular Invertir dirección de vínculo Relación Comentario Nube de palabras Lista de palabras Buscar en documento

Entidades en el área al margen Explorar & Analizar

D 6: Observaciones M2

Rosita eso sería todo muchísimas gracias

M: con mucho gusto.

3 de abril del 2018

VP10007 Melisa

M: hoy es fecha 4 de abril

No es 3 de abril, Donde me la pongo

La voz queda gradaba aquí

M: Para que no la vean y empiecen a preguntar

M: Listo Nico. Ya vamos a empezar chicos. (Lleva a niño al sanitario) Listo Nicolás (sueno agua)

Rosita: Un teléfono que va a grabar lo que la niña va a hablar, que les parece?

Interesante verdad

Niña que va a grabar?

Rosita lo que la niña va a hablar, todas las historias que la niña les va a contar a ustedes el día de hoy. Que les parece?

Niños Si

Interesante verdad

M: Después escuchamos como se escucha la voz de cada uno. Bueno listo entonces dijimos que hoy era martes y los martes con que jugamos con los...

Niños: números

M: Números excelente entonces vean para la actividad que vamos a hacer hoy nos ponemos de pie y vamos a hacer un círculo bien grande. A ver vamos a ver quién hace el círculo más rápido rápido rápido

Niño YO

M: Eso venga aquí Felipe venga aquí con teacher venga Darrien con teacher Nicolas métase usted ahí pídale campito a ellos diga con permiso Fabián ahí usted meta eso ok hacemos un big circule eso que carga háganse ustedes para acá para que no choquen ahí ok listo y nos sentamos Ok vamos a ver, por allá teníamos los números verdad

Niños: si

M: Ok los vamos a ir viendo vamos a ir recordando porque desde de toda esta semana que no estamos en el kinder a veces se nos olvida verdad algunas cositas entonces vamos a ver todos aquí a ver este era el

Fundamentación: Fundamento...

6.12 Bueno listo e...

Fundamentación: Fundamento...

Fundamentación: Fundamento...

6.15

Ilustración 5 Segmento de transcripción

Asimismo, para codificar la UDM y las entrevistas, se utilizaron las categorías y subcategorías del Knowledge Quartet o Cuarteto del conocimiento (KQ) y se efectuó un acercamiento con el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT). La información de las

observaciones se codificó según las categorías y las subcategorías del Knowledge Quartet (KQ) y luego se articuló con las categorías del modelo del Mathematical Knowledge for Teaching (MKT). Ambos modelos provienen de la propuesta de Shulman sobre el conocimiento del profesor. Por eso, se puede considerar que perciben el conocimiento docente desde puntos de vista complementarios y permiten una descripción y análisis más detallada de las acciones y los conocimientos que se utilizan en la práctica de la enseñanza de la docente estudiante cuando desarrolla los contenidos matemáticos con el estudiantado. Puede decirse que el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) tiene más categorías en cuanto al conocimiento fundamental en relación con Knowledge Quartet (KQ) que se centra en la práctica y posee dos categorías: conexiones y contingencia que no se contemplan en el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT).

Se destaca que ambos marcos teóricos (MKT y KQ) se utilizan para analizar la práctica con lo cual aportan a la construcción de un conocimiento para enseñar matemáticas que apoye al docente; además, facilita ideas para la elaboración de programas de formación inicial y continua. Riveiro et al. (2014) indican que hay diferentes conceptualizaciones teóricas para analizar un episodio de la práctica entre ellos el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) y el Knowledge Quartet (KQ). Estos investigadores especifican que la práctica se entiende como “todas las situaciones que se relacionan con la actuación docente y no solo con lo que ocurre en la clase (...) incluyendo distintos contextos y formas de obtención de información ejemplo cursos de formación, entrevistas” (p. 554). De ahí que la investigadora utilizara estos modelos para analizar no solo las observaciones, sino también las entrevistas de las estudiantes y la UDM.

El Knowledge Quartet (KQ) es un marco teórico desarrollado por Rowland (2013) para describir y analizar las observaciones realizadas al docente cuando desarrolla contenidos matemáticos en el contexto de aula; por tanto, se enfoca en situaciones de aula, específicamente, cuando se pone de relieve el conocimiento matemático del profesor.

Según Castro et al. (2014), es un marco para la identificación y la discusión del conocimiento del contenido matemático que los docentes evidencian en la práctica. Este marco, al igual que el MKT, se fundamenta en la noción relativa a PCK (conocimiento pedagógico del contenido) introducida por Shulman y establece las formas en que el conocimiento de la materia (SMK) y el conocimiento pedagógico (PCK) intervienen en el aula. Así, la propuesta de Rowland se sitúa en la conceptualización de Shulman, pero además y, de acuerdo con Castro et al. (2014) “responde a Fennema y Franke (1992) en tanto da respuesta a cómo las

diferentes formas del conocimiento del docente se integran y entran en juego en el aula respaldando que el conocimiento es dinámico” (p. 231).

Este marco surge de la observación de la enseñanza de las matemáticas y de la categorización de situaciones que evidenciaron el conocimiento del docente acerca del contenido matemático, del cual se desprendieron 18 códigos claves agrupados en cuatro categorías o dimensiones: fundamentación, transformación, conexión y contingencia.

La fundamentación se considera como la base de las demás dimensiones, pues comprende el contenido teórico adquirido, independientemente de si se usa o no de manera deliberada (Rowland, 2012). Las otras tres dimensiones se refieren a formas y contextos en los que se usa este contenido; es decir, al cómo se enfoca el conocimiento en acción. Se evidencia en la preparación, planificación y la conducción de la enseñanza. Al respecto, Rowland, Huckstep y Thwaites (2005) sugieren que el Knowledge Quartet (KQ) es un marco integral. No obstante, en algunos momentos pueden evidenciarse dos, o bien, las cuatro dimensiones en una misma lección. Estas cuatro categorías se visualizan en la siguiente ilustración.

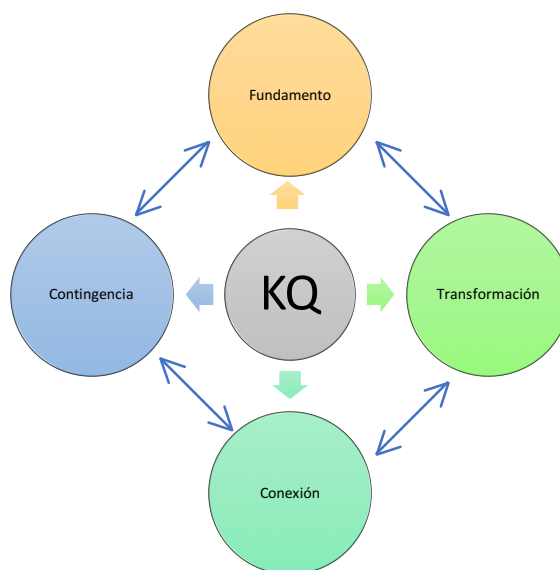


Ilustración 6 Categorías KQ

Fuente: Rowland (2013)

Fundamento

La primera categoría del Knowledge Quartet (KQ) se conoce con el nombre de fundamento o fundamentación considerada por Rowland (2013^a) como “la base de las otras tres categorías”. Sus raíces permanecen en la base de los antecedentes teóricos y las creencias de los estudiantes para docente. Por ello, la fundamentación se entiende como la categoría que contiene el conocimiento teórico adquirido tanto en la formación inicial como la personal, las

creencias y la comprensión matemática que los futuros docentes consiguen en la preparación universitaria y en las prácticas realizadas durante su proceso de formación docente.

Según Rowland (2013b), los componentes clave del fundamento son los siguientes: conocimiento y comprensión de las matemáticas per se, conocimiento de lo más significativo de la literatura y el pensamiento resultado de la investigación sistemática de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, creencias acerca de los propósitos de la educación matemática, del por qué los temas particulares de matemática deben estudiarse y cómo se aprende, los objetivos de la educación matemática y las condiciones en que se aprenden mejor. Con base en lo anterior, las subcategorías de la fundamentación son conciencia de los objetivos, identificación de errores, conocimiento manifiesto de la materia, puntajes teóricos de la pedagogía, uso de terminología, utilización de libros de texto y dependencia de los procedimientos (Rowland, 2005).

En resumen, puede decirse que la dimensión llamada fundamentación coincide con lo que Shulman citado por Rowland (2013^a) y Rowland, Huckstep y Thwaites (2005) denominaron “comprensión, siendo la primera etapa de su ciclo de seis puntos del conocimiento pedagógico” (Rowland, Huckstep y Thwaites, 2005, p. 261).

Transformación

La segunda categoría corresponde a la transformación considerada como la “capacidad del docente para transformar el conocimiento del contenido en formas que son pedagógicamente poderosas” (Shulman citado por Rowland, Huckstep y Thwaites, 2005, p. 261). Por tanto, la transformación se puede concebir como la habilidad del docente para hacer de los contenidos conocimiento enseñable y de esta manera “ayudar a otros a aprenderlo” (Ball citado por Rowland, Huckstep y Thwaites, 2005). Asimismo, esta dimensión se relaciona con el conocimiento en acción manifestado en la planificación para enseñar y en el acto de la enseñanza y su enfoque central es “la representación de las ideas en forma de analogías, ejemplos, ilustraciones, explicaciones y demostraciones para los estudiantes” (Rowland, 2012, p. 17; Rowland, 2013, p. 23).

Esta segunda categoría, a diferencia de la primera, identifica el comportamiento que se dirige hacia uno o varios estudiantes y que se desprende de la deliberación y el juicio informados por el conocimiento básico. No obstante, la transformación coincide con la fundamentación, porque se basa en tipos particulares de literatura, como los manuales para maestros de series de libros de texto o en los artículos y páginas de “recursos” de revistas profesionales (Rowland, 2013, p. 24).

En síntesis, la transformación se evidencia en la planificación y acción de la enseñanza y las subcategorías son elección de representaciones, demostraciones del profesor, elección de ejemplos y uso de materiales instruccionales.

Conexión

La conexión se entiende como el conocimiento en acción evidente en la deliberación y en la elección de la planificación y de la enseñanza. Por ello, y de acuerdo con Rowland (2012, 2013a), esta categoría detalla las formas en las que el docente logra la coherencia dentro de la lección y entre las lecciones planificadas a lo largo del curso. Incluye la secuencia del material para la enseñanza, las demandas cognitivas que los temas y las tareas exigen a los estudiantes. Así como en una misma clase o varias, el docente unifica la materia y ofrece cohesión con respecto a las conexiones entre los diferentes significados y descripciones de conceptos, entre modos alternativos de representarlos y de llevar a cabo los procedimientos.

Rowland, Huckstep y Thwaites (2005) dicen que la conexión es una síntesis de cuatro códigos: “hacer conexiones entre procedimientos y conceptos, anticipación a la complejidad, decisiones sobre la secuenciación y reconocimiento de la conveniencia de los conceptos” (p. 259).

Contingencia

La última dimensión es la contingencia. Dicha categoría se manifiesta en las acciones o las respuestas del futuro docente ante situaciones eventuales y no planeadas. Rowland (2012, 2013a) señala que la contingencia consiste en la capacidad del docente de pensar y actuar sobre la marcha ante situaciones inesperadas. Los dos componentes constitutivos de la contingencia son la disposición para responder a las ideas de los niños y la consecuente preparación, cuando corresponda, para desviarse de una planificación previamente establecida. Por tanto, podría decirse que la contingencia es el conocimiento referente a las decisiones que toma el docente en el mismo momento que imparte la clase y a las respuestas adecuadas del docente a las intervenciones o contribuciones de los estudiantes dentro de las lecciones que surgen de la construcción del conocimiento, que puede o no ser parte de las pretensiones del maestro. Rowland, Huckstep y Thwaites (2005) consideran de suma importancia e indican que dejar de lado las intervenciones de los estudiantes “puede interpretarse como una falta de interés en lo que ese niño ha llegado a construir como consecuencia, en parte, de la enseñanza del maestro” (p. 265).

Aunado a lo anterior, las respuestas que proporcionan los docentes se vinculan según el conocimiento que poseen de la materia. Brown y Wragg citados por Rowland, Huckstep y

Thwaites (2005) refieren que las respuestas son clave de una lección, importantes en la secuencia y estructuración de la clase; pero se “observa que tales intervenciones son difíciles, en especial, para maestros recién calificados. La calidad de las respuestas está determinada por el conocimiento disponible del docente” (p. 266).

A modo de resumen, se presenta la siguiente tabla con los aspectos más significativos de cada una de las dimensiones del Knowledge Quartet (KQ):

Tabla 9 Knowledge Quartet

Dimensión	Conocimiento	Subcategorías
Fundamento	Conocimiento proposicional y creencias concernientes a los significados y las descripciones de conceptos matemáticos relevantes, y de las relaciones entre ellos; los múltiples factores que la investigación ha revelado que son significativos en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; el estado ontológico de las matemáticas y los propósitos de enseñarlo.	Conciencia de propósito; identificación de errores; conocimiento manifiesto de la materia; fundamento teórico de la pedagogía; uso de terminología; uso de libros de texto; confianza en los procedimientos.
Transformación	La elección de ejemplos hechos por el maestro es especialmente visible para la adquisición óptima de vocabulario, conceptos y procedimientos matemáticos para enfrentar y resolver ideas equivocadas o confusas comunes; la justificación (por medio de ejemplos genéricos) o refutación (mediante contraejemplo) de conjeturas matemáticas.	Elección de representaciones; demostraciones del maestro; elección de ejemplos.

Dimensión	Conocimiento	Subcategorías
Conexión	<p>Conocimiento en acción cómo se revela en la deliberación y la elección en planificación y enseñanza. En una sola lección, o en una serie de lecciones, el docente unifica el tema y establece la coherencia con respecto a conexiones entre diferentes significados de conceptos concretos; conexiones entre diferentes descripciones de conceptos concretos; conexiones entre modos alternativos de representar conceptos concretos; conexiones entre distintos procedimientos; secuenciación de temas en la instrucción en una lección y entre lecciones; orden de tareas y ejercicios a realizar; conciencia de las demandas cognitivas pertinentes de los diferentes temas y tareas.</p>	<p>Establecer conexiones entre procedimientos; conexiones entre conceptos; anticipación de la complejidad; decisiones sobre la secuenciación; reconocimiento de la adecuación conceptual.</p>
Contingencia	<p>Conocimiento en interacción relativo a las decisiones tomadas por el docente en el mismo momento de dar la clase, es pensar y decidir en acción e incluye: tratamiento de la interacción en el aula; dificultades del alumno; intervenciones desatendidas; capacidad del docente para desviarse de lo programado cuando la contribución inesperada del alumno pueda resultar beneficiosa a dicho estudiante o implique una vía de investigación fructífera para otros.</p>	<p>Respuesta a las ideas de los estudiantes; utilización de oportunidades, desviación de la agenda programada.</p>

Fuente: Rowland, 2005, pp. 267-268.

De lo anterior, Rowland citado por Sosa (2013) menciona que el Knowledge Quartet (KQ) ofrece un marco conceptual accesible para observar, analizar y discutir aspectos relevantes de la enseñanza de la matemática a partir de la perspectiva del conocimiento matemático para la enseñanza del docente y enfatiza que el KQ funciona como una herramienta que apoya el desarrollo del profesorado, con objetivos establecidos y organizados sobre el impacto de su contenido y PCK en la enseñanza. Se ha convertido en un instrumento para desarrollar tanto la enseñanza como el conocimiento de los docentes.

Por su parte, el otro modelo, que se utilizó para analizar la información fue el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), se refiere a la descripción de los diferentes tipos de conocimiento matemático del profesor. Lo desarrollaron Ball, Thames y Phelps (2008). Este modelo recopila el conocimiento de los docentes a partir del análisis de la práctica en la enseñanza de la matemática y se utilizó como referencia a Shulman (1987), quien considera que debe haber un conocimiento base para la enseñanza. En su propuesta incluye lo que se ha denominado el conocimiento pedagógico del contenido, denominado PCK y definido por este autor como “la categoría que más probabilidades tiene de distinguir la comprensión del especialista en contenido de la del pedagogo” (Shulman, 1987, p. 8). Shulman (1986) resalta la importancia del conocimiento del contenido para la enseñanza y lo diferencia del conocimiento del contenido que tienen otros profesionales.

A pesar de que el MKT parte de los postulados del PCK, la diferencia entre ambas teorías radica en que el primero se puede considerar una evolución del segundo y además en que se enfoca en el conocimiento especializado que se utiliza para la enseñanza de la matemática “singularidad que hace este contenido especial” (Ball, Thames y Phelps, 2008, p. 396).

Ball, Thames y Phelps (2008) identificaron seis componentes esenciales del conocimiento de las matemáticas para la enseñanza: Conocimiento común del contenido (CCK), Conocimiento especializado del contenido (SCK), Conocimiento del contenido y la enseñanza (KCT), Conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS), Conocimiento del horizonte (HCK) y Conocimiento del contenido y del currículum (KCC).

El primer componente del conocimiento del docente es el común del contenido (CCK). Resulta indispensable para resolver problemas matemáticos. El CCK permite al docente, por un lado, dar sentido al trabajo preparado para los estudiantes y, por el otro, seleccionar diferentes maneras para hacer del tema comprensible. Cualquier profesional lo posee porque “se trata de conocimiento de un tipo utilizado en una amplia variedad de entornos, en otras palabras, no es exclusivo de la enseñanza” (Ball, Thames y Phelps, 2008, p. 399). Resolver

problemas matemáticos, conocer la definición de un concepto, saber realizar determinado procedimiento, son ejemplos de conocimiento de contenido común.

El segundo componente se conoce como conocimiento especializado del contenido (SCK). Se trata del conocimiento de las matemáticas y la habilidad para la enseñanza que “requiere una comprensión y un razonamiento matemático único” (Ball, Thames y Phelps, 2008, p. 400). El SCK se evidencia cuando se buscan patrones en los errores de los estudiantes o al dimensionar si un enfoque estándar funciona o no. Esto se percibe no solo en el tipo de trabajo matemático que este profesional hace, sino también para ponerlos en práctica en su trabajo de aula debe fundamentarse en el conocimiento especializado de la materia. Según Ball, Thames y Phelps (2008), la enseñanza implica el uso de conocimiento matemático descomprimido (desempaquetar), de manera que pueda enseñarse directamente a los estudiantes para su comprensión e incluye varias formas de representar ideas matemáticas, proporcionar explicaciones matemáticas para reglas y procedimientos, examinar y comprender estrategias de solución innovadoras.

El conocimiento de contenido y enseñanza (KCT) es el tercer componente del MKT, el cual combina el conocimiento de la enseñanza con el conocimiento sobre las matemáticas; además del conocimiento de cómo decidir los mejores ejemplos por utilizar para profundizar en el contenido. Según Ball, Thames y Phelps (2008), los docentes valoran las ventajas y las desventajas en la instrucción de las representaciones empleadas para enseñar una idea e identifican cuáles métodos y procedimientos pueden ofrecer en términos de instrucción. Estas tareas requieren la “interacción entre la comprensión matemática específica y la comprensión de cuestiones pedagógicas que afectan el aprendizaje de los estudiantes” (p. 401).

El cuarto componente es el conocimiento de contenido y de los estudiantes (KCS). Combina el saber sobre el pensamiento de los estudiantes y el conocimiento de las matemáticas. El KCS ayuda al docente en aspectos como la anticipación o predicción de lo que los estudiantes pueden encontrar confuso, lo fácil o difícil que resulta la tarea, en qué tipo de errores pueden incurrir los estudiantes cuando abordan un determinado problema. Lo anterior requiere la interacción entre la comprensión matemática específica, la familiaridad con los estudiantes y su pensamiento matemático (Ball, Thames y Phelps, 2008).

El quinto componente se denomina conocimiento del horizonte matemático (HCK) y comprende la relación de los temas de la misma materia y problemas por enseñar en la escuela durante los años precedentes y posteriores. Su utilidad reside en las conexiones temporales que enlazan los conocimientos previos y posteriores con el contenido de la enseñanza. Por ello el HCK es “una conciencia de cómo los temas matemáticos están

relacionados en el lapso de las matemáticas incluidas en el plan de estudios” (Ball, Thames, y Phelps, 2008, p. 403).

El sexto y último componente es el conocimiento del contenido y plan de estudios (KCC). El conocimiento del currículo incluye el conocimiento del programa a enseñar, los materiales o recursos que se disponen para la enseñanza y cuándo y cómo utilizarlos. Tomando en cuenta los seis componentes o dominios del modelo MKT se representa, como sigue, de manera gráfica la teoría del conocimiento matemático para la enseñanza MKT.

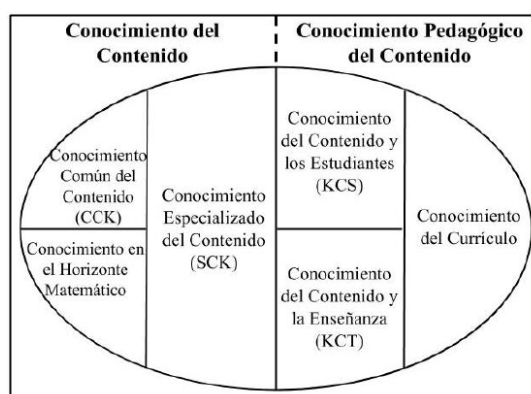


Ilustración 7 Conocimiento matemático para la enseñanza MKT

Fuente: Ball, Thames y Phelps, 2008, p.403

De acuerdo con la ilustración de la teoría MKT, se visibiliza la articulación del conocimiento pedagógico del contenido PCK y el conocimiento de la matemática (SMK). Por tanto, en el conocimiento de la materia se toman en cuenta los dominios CCK, SCK Y HCK y desde el conocimiento del contenido pedagógico, los dominios KCS, KCT y KCC.

Dicha teoría se diferencia de otras por centrarse en el conocimiento especializado del profesor que necesita para poner en práctica cuando enseña específicamente las matemáticas, lo cual es, a su vez, una de las principales aportaciones de este modelo.

Asimismo, este estudio pretende indagar acerca del proceso de formación de los estudiantes de la carrera de educación de preescolar de la UNED, en lo que se refiere al conocimiento matemático para la enseñanza a los futuros docentes en relación con el desarrollo del pensamiento matemático en la población de 4 a 6 años. Se fundamenta en la teoría del conocimiento matemático para la enseñanza MKT y permite una explicación teórica acerca del fenómeno. Desde la práctica de la enseñanza, se puede obtener información del conocimiento que dispone el docente para la enseñanza de la matemática. Por lo anterior, este estudio toma en cuenta los seis dominios del MKT.

Como se explicó anteriormente, el MKT y el KQ representan marcos analíticos complementarios. El KQ ofrece una clasificación de las situaciones en las que el conocimiento matemático surge de la enseñanza y el MKT los tipos de conocimiento matemático. De acuerdo con las ideas de la autora Fay Turner, ambos marcos teóricos se relacionan de la siguiente manera:

KQ	MKT
Fundamentación	CCK-conocimiento común del contenido. SCK-conocimiento especializado del contenido.
Transformación	KCT-conocimiento del contenido y su enseñanza. KCS-conocimiento del contenido y de los estudiantes.
Conexión	CCK-conocimiento común del contenido. SCK-conocimiento especializado del contenido. KCS-conocimiento del contenido y de los estudiantes.
Contingencia	CCK-conocimiento común del contenido. SCK-conocimiento especializado del contenido. KCT-conocimiento del contenido y su enseñanza. KCS-conocimiento del contenido y de los estudiantes.

Fuente: Turner, 2012.

Lo anterior evidencia que el subdominio del MKT denominado conocimiento del horizonte del contenido (HCK) no mantiene alguna relación con las categorías del KQ. Este refiere al cómo los contenidos matemáticos se incorporan con el tiempo en el plan de estudio. No obstante, a criterio de la investigadora, el HCK podría vincularse con la categoría Conexión del KQ.

Por su parte, se valoró el análisis de contenido como técnica confiable para obtener significados de los documentos. El análisis de contenido describe la realidad o la interpretación desde la realización de inferencias apoyadas en constructos teóricos, admite la reducción de datos, su disposición y transformación y la obtención y comprobación de conclusiones (Cabrera, 2009).

Según Abarca, Alpizar, Rojas y Sibaja (2013) para realizar el análisis de contenido se deben tomar en cuenta cinco momentos importantes:

1. Preanálisis: Organización y preparación del material seleccionado según las preguntas de la investigación. Con base en la lectura, se registran todas las ideas al identificar

temas recurrentes directos e indirectos. Se identifican proposiciones y conceptos como primer momento de la categorización.

2. Transformación del material: Preparado, organizado y elaborado en datos útiles en función del problema de investigación. Se eligen las unidades de codificación, determinación de categorías y la forma de registrar la información. En este caso, se utilizaron las categorías y las subcategorías del KQ y MKT.
3. Integración significativa de los contenidos: Refiere a la integración de los contenidos a partir de la categorización que agrupa, organiza y clasifica las unidades de registro para establecer cierta organización de los mensajes que permite la elaboración de un sistema de categorías.
4. Construcción de los resultados: Implica interpretar, organizar, elaborar un conocimiento a partir de la información dentro de una lógica de integración que confiere los sentidos que porta la información y que el investigador extrae.
5. Exploración del material: Los resultados deben ser explorados con el fin de evaluar su capacidad para describir, comprender y explicar la realidad estudiada.

Para realizar el análisis de datos, se utilizó la herramienta informática Atlas/ti 8.3 como medio de almacenamiento, categorización, codificación y estructuración de los datos obtenidos en la investigación mediante diagramas, mapas, redes. Esto permitió almacenar los datos en un único lugar (unidad hermenéutica o proyecto) a partir del que se efectuó el análisis. Esta herramienta ayudó a fragmentar el texto, al cual se asignaron códigos a cada cita, se escribieron notas o memos, se crearon redes, para que finalmente fueran interpretadas por la investigadora y así facilitar el proceso del análisis documental de la UDM y el análisis de los datos recogidos por medio de la entrevista y la observación. Previo a almacenar los datos en el Atlas ti, la investigadora procedió a imprimir cada uno de los textos en Word para realizar su codificación y memos de manera manual, el cual fue revisado varias veces.

Los objetos o los elementos que constituyen el programa son los siguientes:

- Documentos primarios: se refiere a documentos de texto; en este caso, las transcripciones de las entrevistas y las observaciones, además de los diseños curriculares de las asignaturas y las unidades didácticas modulares.
- Citas: fragmentos de los documentos primarios seleccionados por significaciones en relación con el estudio.

- Códigos: indicadores de conceptos o expresiones que se asignan a las citas seleccionadas. Estos códigos surgen de las dimensiones y las subcategorías propuestas por el modelo teórico del Knowledge Quartet.
- Memos: textos breves aportados por la investigadora con ideas asociadas a algunos de los elementos del texto.
- Familias: conjunto de objetos que comparten una cualidad; en este caso, familias de códigos según el Knowledge Quartet. Se usan como filtros en la búsqueda de los miembros de algún objeto.
- Redes: compuestas por nodos y relaciones creadas por medio de un editor específico que muestran los nexos establecidos entre los nodos.

Para identificar el tipo de texto y a cuál de las estudiantes docentes corresponde, se procedió a determinar la siguiente simbología que se aprecia en la siguiente ilustración:

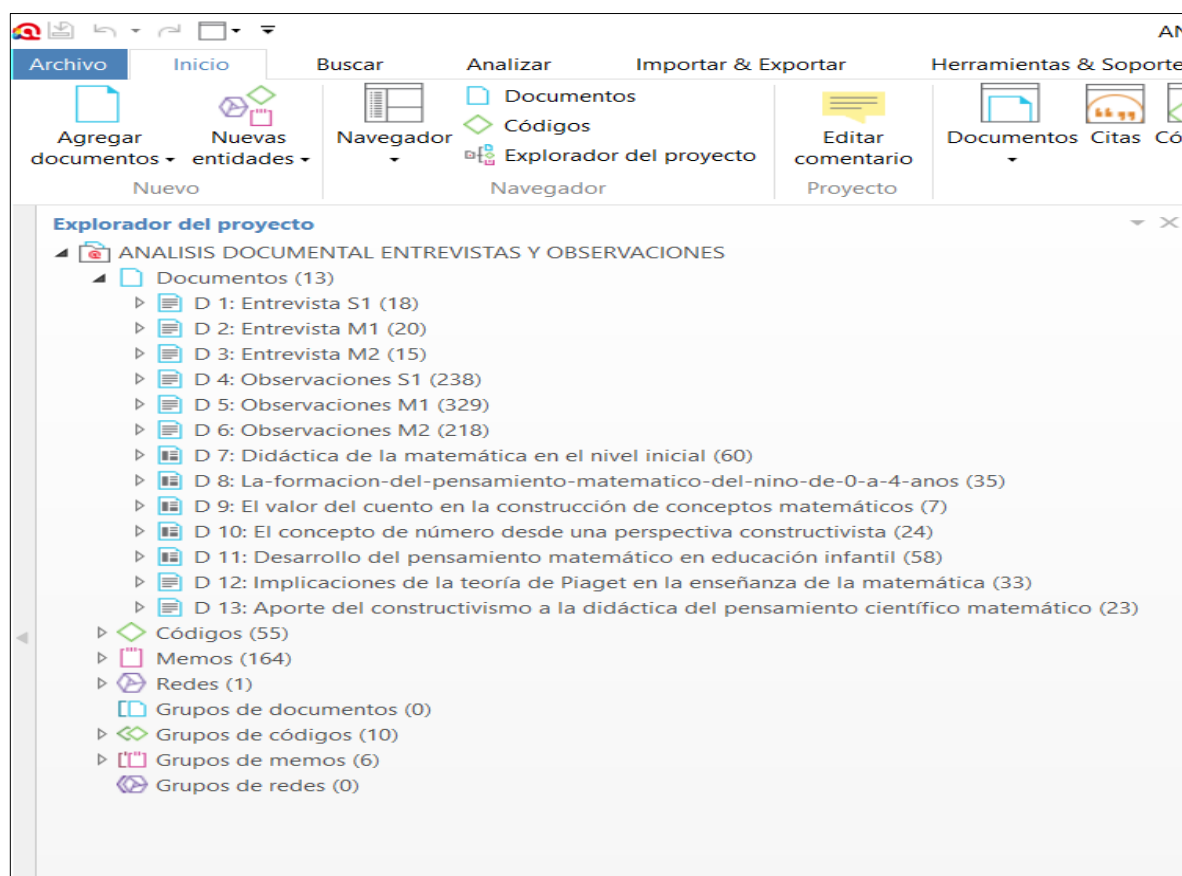


Ilustración 8 Simbología del texto para analizar

De la ilustración anterior, es necesario indicar que los diseños curriculares de las asignaturas no aparecen, porque en este documento se explicitan los objetivos de la asignatura y los contenidos que deberán desarrollar en la UDM.

Cada documento se analizó conforme los siguientes códigos (ver Tabla 10), que surgieron a partir de las dimensiones y las subcategorías del marco teórico del Knowledge Quartet: fundamentación, transformación, conexión y contingencia, que fueron la base para el análisis de la información.

A continuación, la Tabla 10 contiene cada categoría, subcategoría y su correspondiente definición, las cuales fueron base para la codificación de cada uno de los elementos sometidos a análisis como los diseños curriculares de las asignaturas, la UDM, la entrevista realizada a cada estudiante docente y los registros de las transcripciones de las observaciones realizadas a las tres participantes.

Tabla 10 Definición de categorías y subcategorías del KQ

Subcategoría	Descripción
Categoría: FUNDAMENTACIÓN	
Conciencia del propósito	Claridad en los objetivos propuestos para guiar el aprendizaje y las actividades de aprendizaje.
Creencias de los propósitos	Incluyen las creencias sobre las matemáticas; cómo y por qué se enseñan y aprenden las matemáticas.
Identificando errores	Respuesta equivocada de los niños.
Conocimiento manifiesto de la materia	Explicaciones de los conceptos, los procedimientos con fundamento teórico, la exhibición explícita del tema e introducción de conceptos.
Fundamento teórico de la pedagogía	Metodología y técnicas que se aplican para enseñar según el nivel de desarrollo del niño. Puede mencionarse indagación, discusión, reflexión, planteamiento de problemas, sesiones de trabajo tanto grupal como el trabajo individual. Buscar objetos, comparar, manipular objetos.
Uso de terminología	Palabras propias del pensamiento matemático, términos adecuados.
Uso de materiales	Materiales usados para enseñar.
Concentración en los procedimientos	Utilizar un procedimiento para comprobar si los niños han comprendido los conceptos; por ejemplo, preguntas que se entablan durante la puesta en común.
Categoría: TRANSFORMACIÓN	
Elección de representaciones	Material para representar o explicar conceptos o procedimientos. Además, las representaciones escritas, esquemas u otros como completar un dibujo, una figura, una tabla, videos.
Demostraciones del	Demostración de cómo se usa un procedimiento y por qué se utiliza.

Subcategoría	Descripción
maestro	
Elección de ejemplos	Ejemplos utilizados para demostrar o enseñar un concepto o procedimientos.
Categoría: CONEXIÓN	
Hacer conexiones entre procedimientos	Modo ordenado para conseguir algo. Se trata de conectar procedimientos. Por ejemplo, si se enseña a hacer restas como opuestas a la suma. Secuencia, comparaciones.
Hacer conexiones entre conceptos	Se enfoca en conectar conceptos. Puede evidenciarse en el repaso de conceptos o cómo los nuevos se conectan con otros.
Anticipación de la complejidad	Anticipa problemas que puedan presentarse en la dinámica de aula, la falta de comprensión o las dificultades en los estudiantes y las atiende adecuadamente.
Decisiones sobre la secuenciación	A nivel general de clase, las acciones didácticas (secuencia en la organización/planificación de las actividades, los contenidos) con el propósito pedagógico de facilitar el aprendizaje por parte de los alumnos y adecuarlas a sus capacidades. Orden establecido para desarrollar el tema; por ejemplo, de lo simple a lo compuesto.
Reconocimiento de la adecuación conceptual	Adaptar conceptos para un mejor entendimiento.
Categoría: CONTINGENCIA	
Respuesta ideas de los estudiantes	Flexibilidad del docente en incorporar las ideas de los estudiantes. Respuesta a una sugerencia de un estudiante.
Utilización de oportunidades	Explicaciones que parten de una respuesta o idea aportada por los niños y que promueven el aprendizaje. Asimismo, las ayudas que se ofrecen para que entiendan el concepto.
Desviación de la agenda programada	Modificaciones a lo propuesto.

Fuente: Elaboración propia con base Rowland (2013)

Para la interpretación de los datos, se recurrió a la triangulación. Según Álvarez (2014), consiste en el empleo de diversas fuentes de datos en un estudio (p. 32). Para tal efecto, se procedió a comparar y analizar los datos generados del análisis de la revisión documental, las entrevistas y las observaciones de las tres estudiantes docentes de la carrera de Educación Preescolar y basadas en la teoría para la estructuración, análisis e interpretación de toda la información como un conjunto.

3.5. Criterios de valoración de la calidad del proceso

Este estudio, al ser de carácter cualitativo, considera los tres criterios de calidad expuestos por Valles (1997): credibilidad, transferibilidad y dependibilidad.

Para este autor, la credibilidad asegura que los resultados de la investigación sean creíbles. Para efectos de esta investigación, la credibilidad queda explicitada en la participación de expertos para la revisión de los ítems de las guías o las listas compuestas de preguntas temáticas (Stake, 2007) y en la entrega a otros investigadores de las observaciones e interpretaciones realizadas para analizar interpretaciones alternativas (Stake, 2007) y constatar que tanto las conclusiones de los diferentes medios son las mismas y en caso de que no se llegue a iguales interpretaciones se debe replantear el proceso. Asimismo, se resguardan las transcripciones textuales de las entrevistas y las observaciones como respaldo de los significados e interpretaciones presentadas en el análisis de la información.

Participaron como expertos en esta investigación Dra. Lady Meléndez Rodríguez, Universidad de Costa Rica; Dra. María Teresa González Astudillo, Universidad de Salamanca y Dr. Fernando Martínez, Universidad de Salamanca.

Para Valles (1997), la transferibilidad posibilita el traslado de los resultados a otros contextos o grupos similares. Este estudio es transferible, a pesar que no existe a nivel nacional otra institución de educación superior bajo la modalidad a distancia, puede ser utilizado por otra de las universidades que ofrecen la formación inicial en Educación Preescolar bajo la modalidad presencial y, que según su naturaleza, podría realizar los ajustes del caso, entre ellos observaciones a profesores brindando clases a los futuros docentes.

La dependibilidad o la consistencia se relaciona con la estabilidad de los resultados de la investigación; es decir, los datos se repiten en tanto se aplique la investigación con las mismas personas. Dicho criterio según Colás y Buendía (1998) corresponde al más problemático en la investigación cualitativa por la diversidad de realidades con las que se trabaja y a la subjetividad que genera al ser el investigador el agente principal en la recolección y análisis de datos.

Para garantizar la dependibilidad o la estabilidad de los datos ésta se hizo mediante una auditoría externa, en la cual la investigadora facilitó la documentación que haga posible tal inspección y se pueda seguir el rastro del trabajo intelectual (Valles, 1997, p.104). Ello se evidencia en la triangulación que, a su vez, garantiza la validez interna de la investigación cualitativa, que supone verificar la relación o coincidencia de la información obtenida de las diferentes fuentes, que permita controlar el sesgo personal del investigador, cubrir

deficiencias intrínsecas de un investigador, teoría o método de estudio y así favorecer la validez de los resultados (Álvarez y San Fabián, 2012).

3.6. Implicaciones éticas

Para efectos de esta investigación, se guardó completa confidencialidad de los informantes. La participación en el estudio de las estudiantes docentes de la carrera de educación preescolar de la UNED la realizaron posterior a la aceptación y la firma del consentimiento informado (ver anexo 2) en el que se despliegan todas las consideraciones e implicaciones éticas correspondientes (finalidad, riesgos, beneficios). Parte de las técnicas de recolección de datos fue la observación en su ambiente de aula donde se involucraron los niños y las niñas. No obstante, estos no son tomados en cuenta para el análisis de los datos; por tanto, se procedió a solicitar el debido permiso a la institución educativa para observar la dinámica de aula.

Otro aspecto importante consiste en que la investigadora es la coordinadora de la carrera Educación Preescolar de la UNED. Pero, la información no es proporcionada por la investigadora, sino por medio de las grabaciones y transcripciones en Word de los audios de las entrevistas como de las observaciones que se realizaron a las estudiantes docentes. La confiabilidad se determinó por la forma de análisis de los datos que evitó la manipulación a conveniencia de la información.

3.7. Nodos problematizadores

Según el problema de investigación y las preguntas investigativas, se extrajeron los nodos problematizadores. Se trata de los grandes aspectos de la temática que pueden ser enfocados según el interés del estudio. Esta investigación parte de los siguientes nodos: pensamiento matemático infantil, fundamentación, transformación, conexión y contingencia.

Tabla 11 Nodos problematizadores

Preguntas de investigación	Categorías de análisis (definición)	Sujetos/fuentes de información	Instrumento para la recolección de la información	Materiales	
				Técnica de registro de la información	Técnica de análisis de la información

Preguntas de investigación	Categorías de análisis (definición)	Sujetos/fuentes de información	Instrumento para la recolección de la información	Materiales	
				Técnica de registro de la información	Técnica de análisis de la información
¿Cuáles conocimientos aporta el currículo de formación de la UNED en cuanto al desarrollo del pensamiento matemático infantil?	Conocimiento de la estudiante de los contenidos matemáticos por enseñar de manera que los pueda desglosar en ideas y presentarlas de manera comprensible a los niños y niñas.	Estudiante docente. Diseños curriculares. UDM de las asignaturas.	Guía de la entrevista.	Entrevista Revisión documental	Análisis de contenido
¿Cuáles conocimientos matemáticos manifiesta en su práctica de enseñanza el docente en cuanto al pensamiento matemático infantil?	Conocimientos matemáticos: son los contenidos y procesos matemáticos que debe conocer el docente para favorecer el pensamiento matemático infantil adquiridos en su	Estudiante docente	Guía de la observación	Observación	Análisis de contenido

Preguntas de investigación	Categorías de análisis (definición)	Sujetos/fuentes de información	Instrumento para la recolección de la información	Materiales	
				Técnica de registro de la información	Técnica de análisis de la información
	formación inicial.				
¿Cómo transformar los conocimientos matemáticos, en contenidos enseñables para los niños?	Transformación de los contenidos: se refiere a como el docente convierte los contenidos en conocimiento enseñable para los niños.	Estudiante docente	Guía de la observación	Observación	Análisis de contenido
¿Cuáles conexiones establece con otros contenidos matemáticos o no matemáticos, de preescolar o de otros niveles educativos?	Conexiones entre los contenidos: entiende como la coherencia entre lo planificado, la enseñanza, los recursos.	Estudiante docente	Guía de la observación	Observación	Análisis de contenido

Preguntas de investigación	Categorías de análisis (definición)	Sujetos/fuentes de información	Instrumento para la recolección de la información	Materiales	
				Técnica de registro de la información	Técnica de análisis de la información
¿Cuáles son las acciones de la estudiante docente en formación de la UNED ante momentos imprevistos relacionados con el desarrollo de los contenidos matemáticos?	Contingencia: acciones o respuestas ante situaciones no planificadas.	Estudiante docente	Guía de la observación	Observación	Análisis de contenido

Fuente: Elaboración propia.

Capítulo IV Análisis de la información

En este capítulo se presenta el análisis y los resultados de la revisión documental, las entrevistas y las observaciones de las tres estudiantes docentes de la carrera de Educación Preescolar. Se desgranar los detalles derivados mediante los instrumentos de recogida de datos (observación directa en el aula, entrevistas y notas de campo). Esto permitió, por un lado, valorar la idoneidad de los marcos teóricos Knowledge Quartet (KQ) y el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) elegidos para el análisis de los datos y que son incipientes para el nivel de educación preescolar. A su vez, este apartado dota a esta investigación de una visión amplia y novedosa; por otro lado, derivada del Knowledge Quartet (KQ) y del Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), se presenta la reflexión sobre cada una de las preguntas de investigación planteadas en función de “*Comprender cómo la carrera de Educación Preescolar de la UNED ofrece a los futuros docentes la formación inicial para el desarrollo del pensamiento matemático en la población de 4 a 6 años*”, del cual se desprenden las siguientes interrogantes:

- ¿Cuáles conocimientos aporta el currículo de formación de la UNED en cuanto al desarrollo del pensamiento matemático infantil?
- ¿Cuáles conocimientos matemáticos manifiesta en la práctica de la enseñanza la estudiante docente del nivel de bachillerato en cuanto al pensamiento matemático?
- ¿Cómo transforma la estudiante docente del nivel de bachillerato los conocimientos matemáticos, en contenidos enseñables para los niños?
- ¿Cuáles conexiones establece la estudiante docente del nivel de bachillerato con otros contenidos matemáticos o no matemáticos, de preescolar o de otros niveles educativos?
- ¿Cuáles son las acciones de la estudiante docente del nivel de bachillerato ante momentos imprevistos relacionados con el desarrollo de los contenidos matemáticos?

Como se mencionó, esta investigación recurre al modelo Knowledge Quartet (KQ) propuesto por Rowland (2013). Funciona como base para analizar los diseños curriculares de las asignaturas, la UDM entregada a las estudiantes docentes durante su proceso de formación y las entrevistas. Por su parte, la codificación de las observaciones realizadas a las tres estudiantes docentes se realiza conforme a las cuatro categorías y sus respectivas subcategorías propuestas por el Knowledge Quartet (KQ) (ver tabla 10). Al mismo tiempo,

se utiliza el modelo teórico Mathematical Knowledge for Teaching o Conocimiento matemático para la enseñanza (MKT), planteado por Ball et al. (2008), el cual se observa en la actuación del docente en el aula, con el fin de identificar el tipo de conocimiento que utiliza la estudiante docente mientras enseña.

Tanto el modelo teórico Knowledge Quartet (KQ) como el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) son complementarios para la comprensión de las acciones y los conocimientos que se utilizan en la práctica de la enseñanza. La articulación de ambos modelos permitió responder a las preguntas de investigación propuestas, realizar el análisis de la práctica de la enseñanza de las estudiantes docentes de la carrera cuando enseñan algún contenido matemático y qué de esas prácticas guardan estrecha relación con el MKT.

Por lo anterior, previo a ofrecer respuesta a cada una de estas interrogantes, es necesario presentar la red que ilustra la estructura de codificación que se utilizó para fragmentar el texto en citas, escribir notas y facilitar el proceso de análisis cualitativo, específicamente el de contenido.

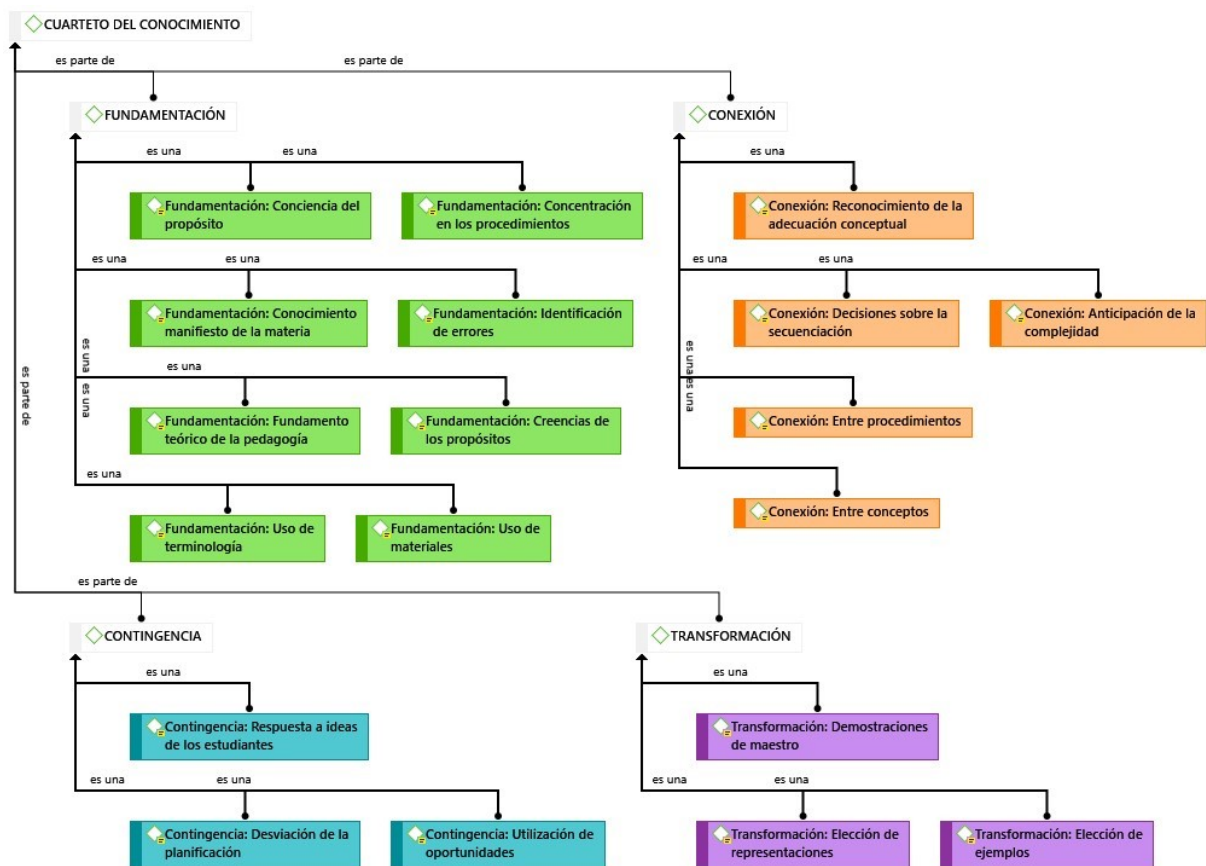


Ilustración 9 Knowledge Quartet

Fuente: Rowland (2013)

La figura 4 muestra cada categoría y subcategorías que se derivan de este modelo teórico (KQ): Fundamentación, Transformación, Conexión y Contingencia, las cuales se definieron en la Tabla 10.

Una vez expuesta la red de la estructura de la codificación utilizada para catalogar el texto, fragmentarlo en citas, escribir memos, que son procesos inherentes al análisis cualitativo, se presentan cuatro tablas resumen. Cada una de estas tablas se acompaña por su respectivo gráfico con el único objetivo de conocer cómo la codificación se distribuyó a lo largo de los documentos primarios (entrevistas, unidad didáctica modular y registros de observaciones).

De esta manera, se pueden representar y evidenciar, según la categoría y la subcategoría, los códigos con mayor presencia, o bien, los códigos ausentes, lo cual es de suma importancia, pues con esta información se obtiene una visión global del fenómeno en estudio.

La información de las tablas resumen, y de acuerdo con el orden de las dimensiones del Knowledge Quartet (KQ), se inicia con la categoría “Fundamentación”. La información de esta categoría y la cantidad de citas asociadas a los códigos se presenta desde el análisis realizado a la UDM de las asignaturas relacionadas con el desarrollo del pensamiento matemático infantil, las entrevista a cada docente estudiante y de los registros de observación a las estudiantes docentes, las cuales para efectos de mostrar la información se identifican como “Evidencias” en la siguiente tabla.

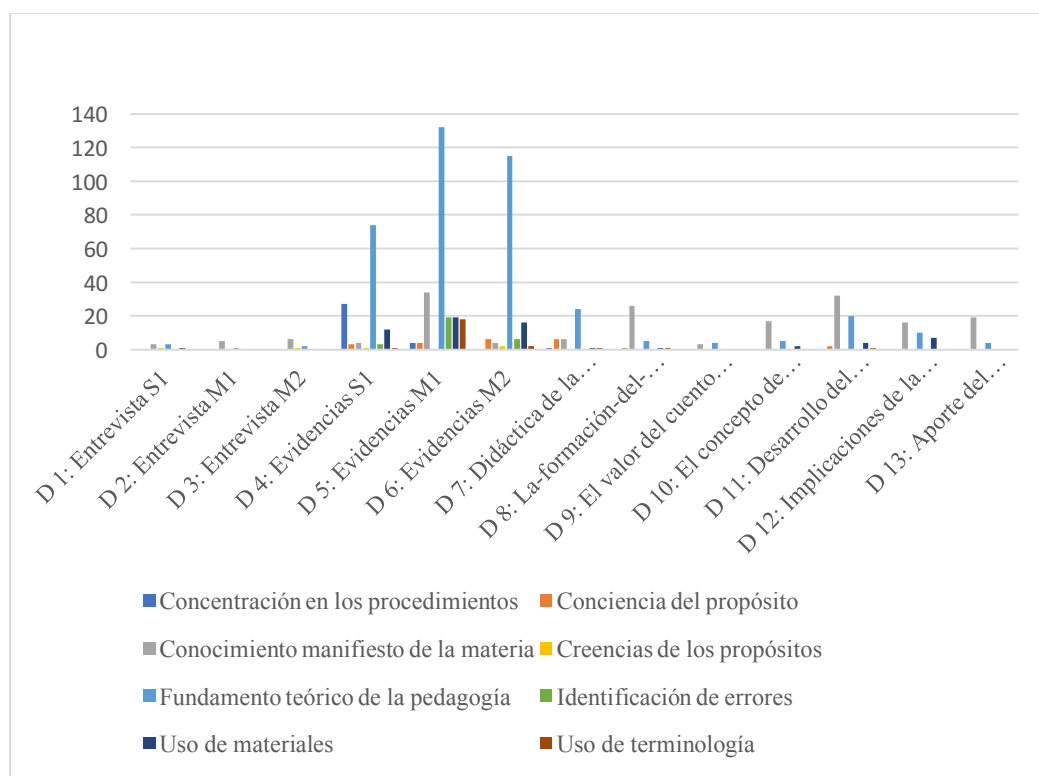
Tabla 12 Citas asociadas a los códigos de la Categoría Fundamentación

Categoría Fundamentación								
Subcategorías/Documentos analizados	Concentración en los procedimientos	Conciencia del propósito	Conocimiento manifiesto de la materia	Creencias de los propósitos	Fundamento teórico de la pedagogía	Identificación de errores	Uso de materiales	Uso de terminología
D1: Entrevista S1	-	-	3	1	3	-	1	-
D 2: Entrevista M1	-	-	5	-	1	-	-	-
D 3: Entrevista M2	-	-	6	1	2	-	-	-
D 4: Evidencias S1	27	3	4	1	74	3	12	1
D 5: Evidencias M1	4	4	34	-	132	19	19	18
D 6: Evidencias M2	-	6	4	2	115	6	16	2
D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial	1	6	6	-	24	2	1	1
D 8: La formación del pensamiento matemático del niño de 0 a 4 años	-	1	26	-	5	-	1	1
D 9: El valor del cuento en la construcción de conceptos matemáticos	-	-	3	-	4	-	-	-
D 10: El concepto de número desde una perspectiva constructivista	-	-	17	-	5	-	2	-
D 11: Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil	-	2	32	-	20	-	4	1
D 12: Implicaciones de la teoría de Piaget en la enseñanza de la matemática	-	-	16	-	10	4	7	-
D 13: Aporte del constructivismo a la didáctica del pensamiento científico matemático	-	-	19	-	4	-	-	-

Fuente: Unidad didáctica modular, entrevistas y registros de las observaciones realizadas a las estudiantes.

De la tabla anterior se desprende el gráfico 1, que considera la información correspondiente a las subcategorías de la categoría “Fundamentación”, derivada de la UDM, entrevista a cada docente estudiante y de los registros de observación a las estudiantes docentes.

Gráfico 1 Citas asociadas a la categoría Fundamentación



Fuente: Unidad didáctica modular, entrevistas y registros de las observaciones realizadas a las estudiantes.

La tabla 12 evidencia que la subcategoría “Fundamentación teórica de la pedagogía” cuenta con mayor presencia en la UDM, en las entrevistas y en los registros de observación a las tres estudiantes docentes. La categoría “Fundamentación” es la base de las demás dimensiones, porque comprende el contenido teórico adquirido independientemente de si se usa o no de manera deliberada (Rowland, 2012).

Con menor presencia, la subcategoría “Creencias de los propósitos” se relaciona con la importancia de enseñar matemáticas, el por qué se enseñan y cómo se aprenden las matemáticas.

Para la categoría “Transformación”, la información y las citas asociadas a los códigos se presentan desde el análisis realizado a la UDM de las asignaturas relacionadas con el desarrollo del pensamiento matemático infantil, las entrevistas y los registros de observación

a las estudiantes docentes (Evidencias), información que se puede visualizar en la siguiente tabla:

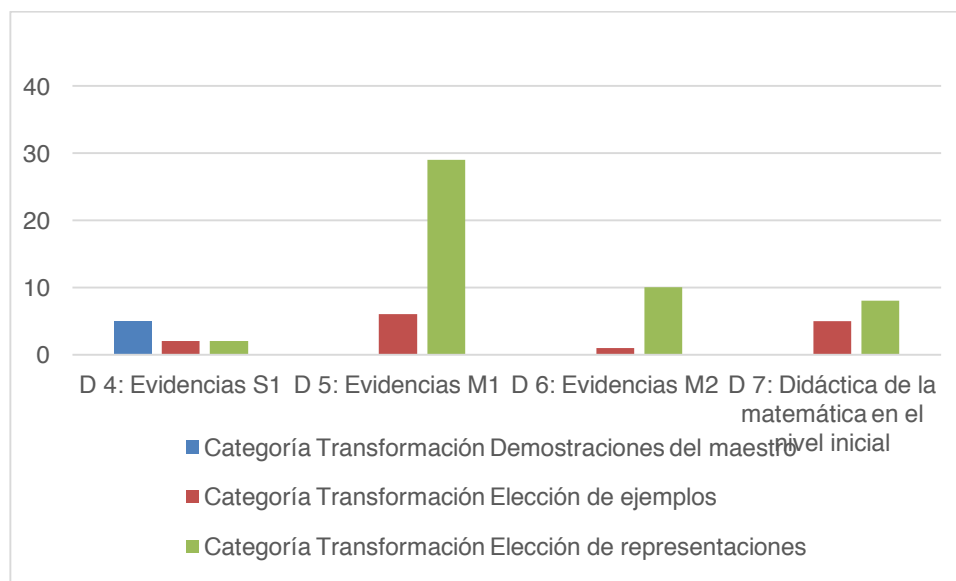
Tabla 13 Citas asociadas a los códigos de la Categoría Transformación

Categoría Transformación			
Subcategorías/Documentos analizados	Demostraciones del maestro	Elección de ejemplos	Elección de representaciones
D 4: Evidencias S1	5	2	2
D 5: Evidencias M1	-	6	29
D 6: Evidencias M2	-	1	10
D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial	-	5	8

Fuente: Unidad didáctica modular, entrevistas y registros de las observaciones realizadas a las estudiantes

De la Tabla 13 se desprende el gráfico 2, que considera la cantidad de citas derivada de la UDM, entrevista a cada docente estudiante y los registros de observación a las estudiantes docentes.

Gráfico 2 Citas asociadas a la categoría de Transformación



Fuente: Unidad didáctica modular, entrevistas y registros de las observaciones realizadas a las estudiantes.

La información, que proporciona la Tabla 13, muestra que la subcategoría “Elección de representaciones” incluye la mayor cantidad de citas asociadas en los registros de observación, en las entrevistas y en la UDM. A pesar de que esta subcategoría sobresale de las demás, no es suficiente. Resulta necesario que el docente utilice materiales u otros recursos de enseñanza que le ayuden en la representación o la explicación de conceptos o

procedimientos, lo cual corresponde a un aspecto medular del proceso de enseñanza y aprendizaje, porque se relaciona con la capacidad del docente de hacer del conocimiento del contenido algo enseñable para que los otros aprendan (Ball citado por Rowland, Huckstep y Thwaites, 2005). A su vez, la subcategoría “Elección de representaciones” se define por la investigadora como el material utilizado para transformar o reestructurar los procesos de manera que se realice un enlace estudiante-objeto de conocimiento para fomentar u orientar el aprendizaje (Tébar, 2012).

Además, cuando un docente decide qué material utilizar con sus estudiantes para desarrollar conceptos no requiere del conocimiento especializado del contenido (SCK), pero sí del conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT) para decidir, según la situación de aprendizaje propuesta, la idoneidad de los materiales y que apoyen en la formación de los conceptos.

Por su parte, la subcategoría “Demostraciones de maestro” contiene menos citas evidenciadas. Únicamente aparecen en los registros de observación a las estudiantes. Lo anterior llama la atención, puesto que se ha dejado de lado un aspecto fundamental del proceso de aprendizaje y que está relacionado con la demostración por parte del docente a los niños y niñas de cómo se utiliza un procedimiento y por qué, lo cual según la NCTM (2013) es esencial en la comprensión de los conceptos y relaciones matemáticas. A su vez, puede entenderse como una debilidad en cuanto al conocimiento especializado del contenido (SCK), pues si la estudiante docente no comprende el contenido por desarrollar con los niños, se dificulta transformarlo en conocimiento accesible para que lo aprendan.

En cuanto a la tabla 14, esta presenta la información de las citas asociadas a los códigos de la categoría “Conexión” desde el análisis realizado a la UDM de las asignaturas relacionadas con el desarrollo del pensamiento matemático infantil, las entrevistas a cada docente estudiante y los registros de observación a las estudiantes docentes (Evidencias). Dicha información se puede visualizar en la siguiente tabla:

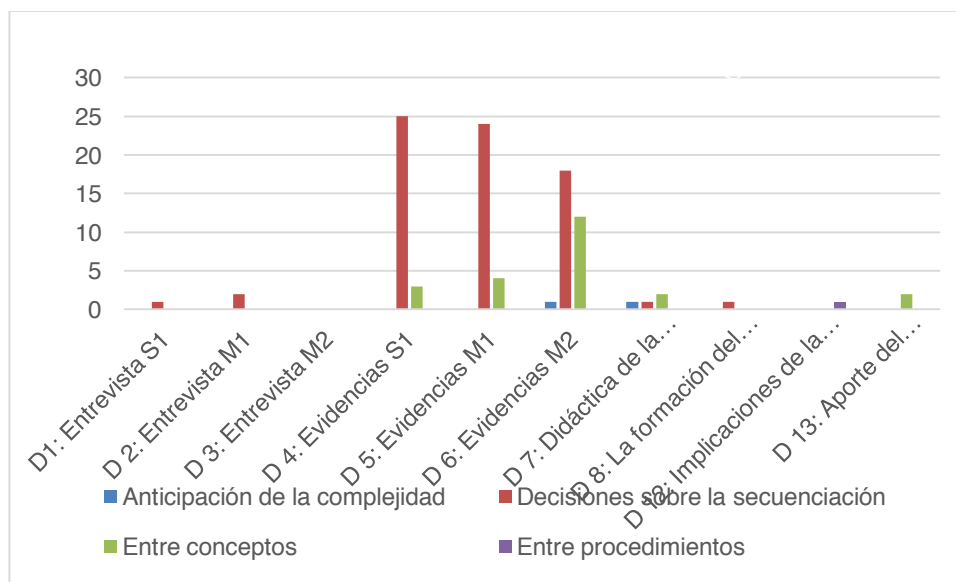
Tabla 14 Citas asociadas a los códigos de la Categoría Conexión

Subcategorías/Documents analizados	Anticipación de la complejidad	Decisiones sobre la secuenciación	Entre conceptos	Entre procedimientos
D1: Entrevista S1	-	1	-	-
D 2: Entrevista M1	-	2	-	-
D 3: Entrevista M2	-	-	-	-
D 4: Evidencias S1	-	25	3	-
D 5: Evidencias M1	-	24	4	-
D 6: Evidencias M2	1	18	12	-
D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial	1	1	2	-
D 8: La formación del pensamiento matemático del niño de 0 a 4 años	-	1	-	-
D 12: Implicaciones de la teoría de Piaget en la enseñanza de la matemática	-	-	-	1
D 13: Aporte del constructivismo a la didáctica del pensamiento científico matemático	-	-	2	-

Fuente: Unidad didáctica modular, entrevistas y registros de las observaciones realizadas a las estudiantes.

De los datos de la Tabla 14, se desprende el gráfico 3, el cual presenta la cantidad de citas asociadas a los códigos de la categoría “Conexión”.

Gráfico 3 Citas asociadas a la categoría Conexión



Fuente: Unidad didáctica modular, entrevistas y registros de las observaciones realizadas a las estudiantes.

De acuerdo con la información de la tabla 14, la subcategoría “Decisiones sobre la secuenciación” incorpora la mayor cantidad de citas asociadas en las entrevistas y los registros de observación a las estudiantes docentes de la carrera, en la UDM específicamente en dos de las lecturas utilizadas D: 7 Didáctica de la matemática en el nivel inicial (ver anexo

6) y en la lectura D 8 La formación del pensamiento matemático del niño de 0 a 4 años (ver anexo 7). Esta subcategoría se relaciona con las acciones didácticas del docente para facilitar el aprendizaje de los estudiantes que atiende y adecuarlas a sus capacidades (Rowland, 2013). La subcategoría “Reconocimiento de la adecuación conceptual” no tiene ninguna cita, la cual es importante, porque en la dinámica de aula suceden situaciones o dificultades necesarias de atender de manera oportuna por parte del docente al brindar su ayuda, prestar atención y asistencia, cuantas veces sea necesario, en beneficio del aprendizaje de los niños y las niñas; por tanto, el docente necesita conocer para atender debidamente las necesidades de sus estudiantes.

Aunado a lo anterior, la categoría “Conexión” se refiere a la coherencia de la planificación de la clase. Se incluye la secuenciación del material, la conciencia de las demandas cognitivas pertinentes de los diferentes conceptos por desarrollar. Ello requiere conocimiento para la planificación de la enseñanza, así como establecer conexiones entre los diferentes conceptos y los procedimientos. Para realizar lo anterior, se necesita el conocimiento del docente especializado del contenido (SCK) propio de la enseñanza y que permite dimensionar los métodos y las técnicas que pueden o no funcionar para que estos sean accesibles a la población que se atiende. Se evidencia, entonces, no solo en el tipo de trabajo matemático, sino también en cómo este se lleva a la práctica de aula.

La siguiente tabla presenta información relevante en cuanto a las citas asociadas a los códigos de la categoría “Contingencia”. Se corresponde con las acciones o las decisiones que toma el docente en el mismo momento de desarrollar la clase. Es el pensamiento en acción. La contingencia surge porque el docente no puede anticipar todas las situaciones que suceden en el momento de desarrollar la clase, lo que torna necesario que se someta a un tipo de improvisación. Esta tiene varios desencadenantes: desviación de la agenda, responder a las ideas de los estudiantes y la utilización de oportunidades.

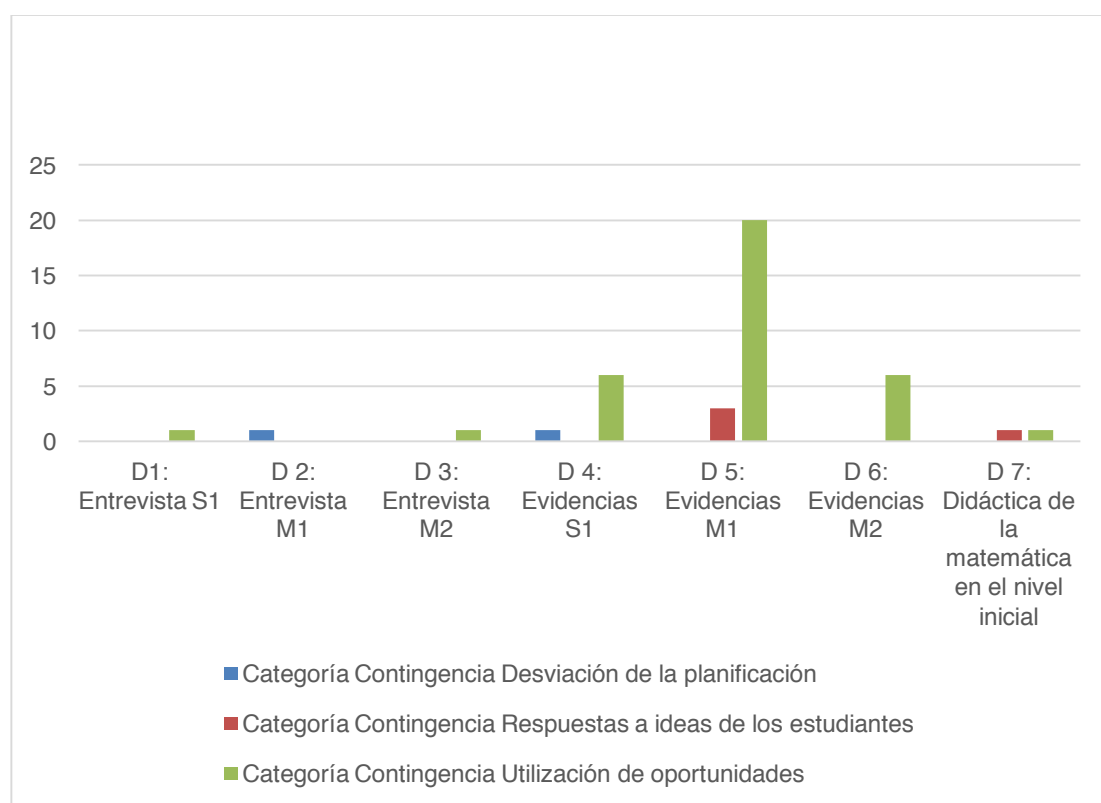
Tabla 15 Citas asociadas a los códigos de la categoría Contingencia

Categoría Contingencia			
Subcategorías/Documents analizados	Desviación de la planificación	Respuestas a ideas de los estudiantes	Utilización de oportunidades
D1: Entrevista S1	-	-	1
D 2: Entrevista M1	1	-	-
D 3: Entrevista M2	-	-	1
D 4: Evidencias S1	1	-	6
D 5: Evidencias M1	-	3	20
D 6: Evidencias M2	-	-	6
D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial	-	1	1

Fuente: Unidad didáctica modular, entrevistas y registros de las observaciones realizadas a las estudiantes

La información de la Tabla 15 es insumo para generar el gráfico 4, el cual presenta la cantidad de citas asociadas a los códigos de la categoría Contingencia.

Gráfico 4 Citas asociadas a la categoría de Contingencia



Fuente: Unidad didáctica modular, entrevistas y registros de las observaciones realizadas a las estudiantes.

De la información proporcionada por la tabla anterior, se destaca la poca presencia de las subcategorías de la categoría “Contingencia” en la UDM, las entrevistas y los registros de

observación a las estudiantes y que es de suma importancia, porque la contingencia está relacionada con las respuestas por parte del docente a los diferentes eventos que suceden en el aula y que no fueron planificados.

La subcategoría “Utilización de oportunidades” contiene más citas asociadas según reflejan las entrevistas, la UDM y los registros de observación a las estudiantes docentes. La subcategoría que menos citas incluye es “Desviación de la planificación”, la cual refiere a las modificaciones del docente a la planificación propuesta. La subcategoría “Respuesta a ideas de los estudiantes” incorpora citas asociadas en los registros de observación en una estudiante docente y en la UDM específicamente en la lectura D7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial (ver anexo 6).

Expuestas de manera general las 4 categorías del KQ, se procede con el análisis cualitativo por cada una de las preguntas que orientan esta investigación. Se inicia con el análisis documental en cuanto a los diseños curriculares de las asignaturas y la UDM proporcionada a las estudiantes docentes en el proceso de formación, para conocer los aportes del currículum de formación para el desarrollo del pensamiento matemático infantil y se prosigue con el análisis de las tres entrevistas realizadas a las estudiantes docentes de la carrera.

Por último, los registros de observación a las estudiantes docentes se analizaron de acuerdo con las categorías y las subcategorías del Knowledge Quartet y su relación con el Mathematical Knowledge Teaching (MKT). Debido a la cantidad de citas asociadas a cada subcategoría, la investigadora toma la decisión de mostrar las citas más representativas de cada observación por estudiante docente con el fin de ilustrar el respectivo análisis.

4.1. ¿Cuáles conocimientos aporta el currículo de formación de la UNED en cuanto al desarrollo del pensamiento matemático infantil?

En la actualidad, la formación inicial docente está tomando relevancia a nivel mundial, en especial en el ciclo de educación infantil, pues esta es considerada factor clave para la mejora de la calidad educativa. Como parte de la preparación del profesional que atiende este nivel, el conocimiento del contenido permite potenciar el desarrollo del pensamiento matemático en la población infantil. Alsina (2016), Pérez-Tyteca et al. (2017) coinciden en que cuando un docente conoce y entiende los conceptos matemáticos cuenta con los insumos necesarios para beneficiar la construcción de aprendizajes significativos. Por lo tanto, resulta primordial qué aporta el currículum de formación de la UNED en cuanto al desarrollo del pensamiento matemático infantil. Por lo que se procedió a analizar los diseños curriculares de asignaturas, la UDM y las entrevistas realizadas a las tres estudiantes docentes.

Análisis a la información obtenida de los diseños curriculares de asignaturas

En el caso de los diseños curriculares de las asignaturas -de acuerdo con el periodo de formación de las estudiantes docentes- se analizaron tres asignaturas relacionadas con el desarrollo del pensamiento matemático infantil: 759-Educación científica y matemática para el niño preescolar I (ver anexo 13), 760- Educación científica y matemática para el niño preescolar II (ver anexo 14) y 2142-Desarrollo del pensamiento lógico matemático II (ver anexo 15).

En los diseños curriculares de las asignaturas analizadas se especifican los objetivos de la asignatura, la descripción general de los contenidos según la temática, las experiencias de aprendizaje que refieren a cada una de las acciones, las actividades, las estrategias, las técnicas o las tareas contempladas en la mediación pedagógica para que el estudiantado en formación desarrolle su proceso de aprendizaje, así como también el tipo de evaluación y autorregulación de los aprendizajes por parte del estudiante.

El diseño curricular es fundamental porque de este se desprende la UDM, que se entrega al estudiante en formación e incluye el desarrollo de los contenidos de la asignatura. De ahí la importancia de conocer cuál fue la propuesta en cuanto a contenidos, para luego analizar los aportes al currículum de formación desde los materiales y los recursos didácticos brindados al estudiantado.

De la revisión realizada se destacan únicamente los contenidos matemáticos que cada diseño curricular comprende. Esto por cuanto los diseños curriculares de las asignaturas 759 y la 760 incluyen también contenidos de ciencias naturales (ver anexo 15).

En los diseños curriculares se evidencia ausencia de objetivos relacionados con los contenidos y procesos matemáticos necesarios para desarrollar el pensamiento matemático infantil. Por ejemplo, en el diseño de asignatura, 2142-Desarrollo del pensamiento lógico matemático II, elaborado en el 2010, debió verse reflejada la propuesta presentada por NCTM en el 2003 y que especifica, conforme al nivel, los contenidos y los procesos para que el estudiante desarrolle el pensamiento matemático. En este se menciona la resolución de problemas como la manera para desarrollar el pensamiento matemático en la UDM, específicamente en la lectura D7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial (ver anexo 6). A pesar de que en la subcategoría “Conocimiento manifiesto de la materia” se indican los contenidos que se detallan en cada uno de los diseños de las asignaturas, en el caso de la asignatura 759-Educación científica y matemática para el niño preescolar I, los contenidos matemáticos que se proponen no coinciden con los contenidos que fueron desarrollados en la UDM. Caso contrario sucede con los contenidos detallados en el diseño curricular de la asignatura 760-Educación científica y matemática para el niño preescolar II, los cuales sí se desarrollaron en la UDM. Ambos diseños curriculares articulan dos disciplinas ciencias naturales y matemática, pero en ningún momento se especifica algún contenido que indique la importancia de la conexión entre uno y otro. La asignatura 2142- Desarrollo del pensamiento lógico-matemático II no posee material escrito elaborado por la universidad. Se utilizan lecturas digitales como material para la formación del estudiantado que aportan a la formación del conocimiento en la enseñanza de las matemáticas, la resolución de problemas en las matemáticas y una propuesta de juegos para el desarrollo de contenidos matemático. No se incluyeron contenidos referentes a las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, pero sí se abordaron otros como el cuento a manera de herramienta didáctica para abordar los conceptos matemáticos y se presenta una secuencia de actividades lúdicas para promover el aprendizaje de conceptos matemáticos, entre otros.

Lo anterior evidencia que los diseños curriculares, considerados por la universidad como el eje central para la elaboración de los materiales y recursos didácticos, no tienen el peso suficiente para guiar y elaborarlos, aun cuando son fundamentales para la formación de los estudiantes. Se destaca que las personas involucradas en el proceso de elaboración de la UDM obviaron los requerimientos especificados en el diseño curricular. Un claro ejemplo lo

ilustra el diseño de la asignatura 759, en el que no coincide lo escrito en el diseño curricular con lo desarrollado en la unidad didáctica.

Otro aspecto fundamental indica que, al ser los contenidos la base fundamental en la formación inicial docente, es necesario que el profesional, quien realiza el diseño curricular de una asignatura, sea especialista en educación preescolar y conozca cómo se desarrolla el pensamiento matemático y efectúe un proceso de investigación con el fin de conocer las tendencias y las necesidades profesionales actuales, que favorezcan la formación de un profesional mejor cualificado para desarrollar el pensamiento matemático con la población menor de 6 años.

Aunado a lo anterior, los tres diseños curriculares analizados tienen más de 6 años de vigencia. El diseño curricular 759 no especifica el año en que se elaboró, aprobó y ofertó. El diseño curricular 760 solo especifica el año 2003 como la fecha en que se ofertó y el diseño curricular 2142 define que fue elaborado y aprobado en el 2010 y ofertado en el 2013. Lo anterior refleja la dificultad que existe en la UNED para la actualización de los diseños curriculares y, por ende, de los materiales y los recursos didácticos. El proceso para modificar un diseño curricular de la asignatura como de la elaboración de la unidad didáctica es lento, pues para la versión preliminar del material se requiere aproximadamente un año y medio (<https://www.uned.ac.cr/dpmd/promade/tipos-de-materiales/unidad-didactica>).

Asimismo, el proceso de producción del material didáctico requiere previa solicitud, asignación del productor académico, inicio de la producción, elaboración del plan global, aval del autor, revisión de los capítulos del productor académico (quien dirige y asesora al autor en la elaboración de la unidad didáctica), el encargado de cátedra (quien maneja las actividades académico-docentes en torno a un campo específico del conocimiento), el encargado de carrera (quien vela que la unidad didáctica se ajuste al diseño curricular y cumpla con las necesidades específicas de la asignatura por medio de la revisión del material entregado por el autor) y el especialista de contenido (quien revisa, ofrece recomendaciones del contenido de la obra y emite un criterio especializado de la temática de la unidad didáctica) y autores de la obra (<https://www.uned.ac.cr/dpmd/promade/proceso-de-produccion>). Esta situación implica que, en muchas ocasiones, se modifiquen los materiales y los recursos didácticos sin previa mejora del diseño curricular, pues se trata de la vía más rápida para ofrecer a los estudiantes en formación una propuesta más actualizada.

De lo anterior, y a modo general, los diseños curriculares aportan conocimiento en cuanto a:

FUNDAMENTACIÓN	
Subcategoría	Diseño curricular de asignatura
Conciencia del propósito	Las descripciones especifican el objetivo general de la asignatura. Pero, hay ausencia de objetivos relacionados con los contenidos y los procesos matemáticos necesarios para desarrollar el pensamiento matemático infantil.
Creencias de los propósitos	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.
Identificando errores	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.
Conocimiento manifiesto de la materia	Se especifica en la descripción general de contenidos acerca de la enseñanza de la matemática, teorías de la enseñanza de la matemática, teorías de Piaget y la educación matemática en educación preescolar, resolución de problemas, el juego y la matemática, conceptos matemáticos como conjuntos, seriación, correspondencia biunívoca, medida, longitud; material didáctico para el desarrollo de conceptos matemáticos.
Fundamento teórico de la pedagogía	Se especifica en la descripción general de contenidos acerca de la resolución de problemas.
Uso de terminología	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.
Uso de materiales	Se especifica en la descripción general de contenidos acerca de materiales para el desarrollo del pensamiento matemático, su función y las condiciones de un buen material.
Concentración en los procedimientos	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.

Categoría: TRANSFORMACIÓN	
Subcategoría	Diseño curricular de asignatura

Categoría: TRANSFORMACIÓN	
Subcategoría	Diseño curricular de asignatura
Elección de representaciones	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.
Demostraciones del maestro	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.
Elección de ejemplos	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.

-

Categoría: CONEXIÓN	
Subcategoría	Diseño curricular de asignatura
Hacer conexiones entre procedimientos	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.
Hacer conexiones entre conceptos	No se detalla en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.
Anticipación de la complejidad	No se explica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.
Decisiones sobre la secuenciación	No se incluye en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.
Reconocimiento de la adecuación conceptual	No se puntualiza en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.

-

Categoría: CONTINGENCIA	
Subcategoría	Diseño curricular de asignatura
Respuesta ideas de los estudiantes	No se particulariza en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.

Categoría: CONTINGENCIA	
Subcategoría	Diseño curricular de asignatura
Utilización de oportunidades	No se detalla en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.
Desviación de la agenda programada	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.

A partir de la información de los diseños curriculares y conforme a las categorías y subcategorías del Knowledge Quartet (KQ), únicamente se evidencian las subcategorías Conocimiento manifiesto de la materia, Fundamento teórico de la pedagogía y Uso de materiales de la categoría Fundamentación. Lo anterior, y de acuerdo con el modelo MKT, guarda estrecha relación con el conocimiento especializado del contenido, que constituye el conocimiento de la matemática y las habilidades que deben poseer los docentes para realizar su tarea de desarrollar el pensamiento matemático. Las categorías y las subcategorías Transformación, Conexión y Contingencia no se evidencian en los diseños curriculares.

Análisis a la información obtenida de la UDM

Del análisis realizado a la UDM -la cual refiere a los materiales y recursos educativos que se entrega al estudiante para su proceso de formación- con base en las categorías y las subcategorías del Knowledge Quartet (KQ) se desprende la siguiente información.

La categoría “Fundamentación” comprende los conocimientos y la comprensión de las matemáticas adquiridos durante la formación inicial de los futuros profesionales, los cuales son componentes clave para su gestión en el salón de clases. Además, esta dimensión incluye las creencias, los propósitos y las condiciones bajo las cuales los estudiantes aprenden matemática. La siguiente tabla muestra la información del análisis documental según la categoría “Fundamentación” realizado a la UDM de las asignaturas afines con el desarrollo del pensamiento matemático infantil.

Tabla 16 Citas asociadas a la categoría Fundamentación según la UDM

FUNDAMENTACIÓN	Didáctica de la matemática en el nivel inicial	La formación del pensamiento matemático del niño de 0 a 4 años	El valor del cuento en la construcción de conceptos matemáticos	El concepto de número desde una perspectiva constructivista	Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil	Implicaciones de la teoría de Piaget en la enseñanza de la matemática	Aporte del constructivismo a la didáctica del pensamiento científico matemático
Concentración en los procedimientos	1	-	-	-	-	-	-
Conciencia del propósito	-	1	-	-	2	-	-
Conocimiento manifiesto de la materia	6	26	3	17	32	16	19
Creencias de los propósitos	-	-	-	-	-	-	-
Fundamento teórico de la pedagogía	23	5	4	5	20	10	4
Identificación de errores	2	-	-	-	-	-	4
Uso de materiales	1	1	-	2	4	7	-
Uso de terminología	1	1	-	-	1	-	-

Fuente: Unidad didáctica modular (UDM).

De la información anterior, se destacan dos aspectos primordiales. El primero acentúa que la subcategoría “Conocimiento manifiesto de la materia” relacionada con las explicaciones que se hacen del concepto, los procedimientos utilizados para enseñar con fundamento teórico, la exhibición explícita del tema y el modo para introducir los conceptos, tiene 119 citas asociadas. El segundo no presenta citas asociadas a la subcategoría “Creencias de los propósitos”. Por su parte, son pocos los aportes del currículum de formación que refieren a la “Concentración en los procedimientos”, pues incluye una cita asociada relacionada con el uso de la pregunta o la descripción en caso de que el niño no pueda realizar la actividad. Un ejemplo es

Cuando los niños manifiestan que no saben o no recuerdan el nombre de algunas de las figuras el docente podrá decirles que no importa el nombre, que intenten describirlo diciendo cómo es, mirando con detenimiento cuántas puntas tiene, qué forma tiene, qué tamaño tiene, etc. (25:986-25:1516 - D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial, ver anexo 6).

Con respecto a la “Conciencia del propósito”, y a pesar de que es un aspecto relevante para la labor que realiza el docente pues es la guía del aprendizaje y las actividades que se realizan para conseguirlo, es poco el aporte del currículum de formación pues se extraen tres citas, una de las cuales menciona el conocimiento de los objetivos que se deben cumplir durante el segundo ciclo (3 a 6 años):

- Identificar colores por su nombre.
- Establecer relaciones entre los tamaños de los objetos: más grande que, más pequeño que.
- Reconocer las formas geométricas planas por su nombre: círculo, cuadrado, rectángulo, triángulo.
- Establecer clasificaciones y seriaciones a partir de un criterio dado.
- Establecer relaciones de comparación: más que, menos que, igual que, equivalente a.

- Distinguir los guarismos del 0 al 9.
- Identificar el cardinal de un conjunto de cosas con su propiedad numérica. Descomponer un número de una cifra, mayor que 2, como suma de otros dos.
- Ordenar los números cardinales de una cifra según distintos criterios numéricos; principalmente: sumar uno y restar uno.
- Resolver problemas mediante operaciones aritméticas básicas.
- Resolver problemas con la aplicación de razonamientos lógicos adecuados a su edad.
- Establecer relaciones respecto a la posición de los objetos: sobre, bajo, encima de, debajo de, fuera de, dentro de.
- Establecer relaciones respecto a su posición con los objetos: a mi derecha, a tu derecha, a la izquierda de, delante de, detrás de, frente a.
- Mostrar interés y gusto por el aprendizaje de los conceptos y relaciones lógico matemáticas (16:5-16:1316 - D 11: Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil (ver anexo 10).

Los objetivos propuestos brindan especial importancia al reconocimiento de características como colores (este no es un concepto matemático), tamaño y posición de los elementos, que permiten establecer relaciones para el desarrollo del pensamiento matemático. Se mencionan dos procesos esenciales como son la clasificación y la seriación; no obstante, se deja de lado la conservación de la cantidad que en articulación con la clasificación y la seriación son necesarios para la construcción del concepto de número. En cuanto a contenidos matemáticos, se mencionan los números y las operaciones aritméticas y de procesos matemáticos se menciona la resolución de problemas.

Según el análisis realizado a la UDM de las asignaturas relacionadas con el desarrollo del pensamiento matemático la subcategoría “Conocimiento manifiesto de la materia”, es evidente en los siete documentos analizados. A pesar de que en los diseños curriculares se especifican diferentes teorías para la enseñanza de la matemática, el currículum de formación de la UNED brinda conocimientos relacionados con la teoría de Piaget y el aporte del constructivismo a la didáctica del pensamiento científico matemático en el nivel preescolar. Se destaca que el constructivismo es una ciencia teórica y experimental que explica cómo el sujeto construye el conocimiento, la estructura de diversas nociones y la estructura de los distintos saberes, con la finalidad de comprender el mundo para adaptarse creativamente a la vida. Se agrega que el constructivismo constituye una reflexión epistemológica que responde,

sobre todo, al problema del origen del conocimiento; es decir, se trata de una manera de entender cómo el ser humano conoce, comprende, "aprende" y construye su conocimiento. Pero, en esa manera de entender el origen de la cognición, el sujeto humano (niño) y el objeto "externo" (medio) son concebidos como igualmente activos, indisociables y permanecen en continua interacción con roles diferentes (4561:5877-D 13: Aporte del constructivismo a la didáctica del pensamiento científico matemático (ver anexo 12).

Del constructivismo, se mencionan a Ausubel desde la construcción del aprendizaje significativo y a Lev Vygotsky que considera a la persona como un ser eminentemente social y al conocimiento mismo como un producto social. Para Vygotsky, a mayor interacción social, mayor conocimiento, más posibilidades de actuar, funciones mentales más potentes (6:1746-6:2225 - D 8: La formación del pensamiento matemático del niño de 0 a 4 años, ver anexo 7). No obstante, se brinda especial importancia a los aportes de la teoría piagetiana. Desde Piaget, el pensamiento se concibe como un proceso mental que surge de la interacción con los objetos y el aprendizaje como los cambios que se producen en la conducta por la experiencia y la práctica en la manipulación y observación del entorno y se consigue a partir de la interacción de la persona con el medio que modifican sus esquemas mentales progresivamente. Además, se mencionan los cuatro estadios del desarrollo lógico y los tres tipos de conocimiento en el que predominan diferentes tipos de abstracción: reflexiva o empírica. Los tipos de conocimiento a los que refiere Piaget son el social, el físico y el lógico matemático.

Por su parte, en la mayoría de los documentos analizados se hace referencia al pensamiento lógico matemático o razonamiento matemático como la capacidad de poder pensar lógicamente, ser capaz de discernir las similitudes y las diferencias (comparar) entre los objetos o las situaciones matemáticas para poder elegir opciones sobre la base de estas diferencias y establecer relaciones entre las cosas (1:1520-1:1812 - D 8: La-formacion-del-pensamiento-matematico-del-nino-de-0-a-4-años (ver anexo 7).

Aunado a lo anterior, en uno de los documentos analizados se menciona el conocimiento matemático como una herramienta básica para la comprensión y el manejo de la realidad. Se enfatiza en la responsabilidad que tiene el nivel inicial de enseñarlo para que los educandos puedan insertarse y enfrentar la realidad del mundo actual de forma creativa y crítica (9:1093-9:1364 - D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial (ver anexo 6).

Asimismo, en cuanto a la importancia de desarrollar el pensamiento matemático desde la educación preescolar, se rescata la idea de Vergnaud (2004), quien señala que desde los

primeros años hasta el final de la primaria, es un periodo decisivo, para los aprendizajes matemáticos fundamentales, así como la formación de la actitud positiva o negativa hacia la matemática (7:164 7-:471 - D 8: La formación del pensamiento matemático del niño de 0 a 4-años, ver anexo 7). De lo mencionado anteriormente, la investigadora difiere en que el pensamiento matemático no se enseña, éste es una construcción mental que hace el sujeto según las experiencias proporcionadas (Alsina, 2011, 2012; Castro y Cañizares, 2003; Castro, 2011 y Fernández, 2008).

Asimismo, en otro de los materiales se alude al pensamiento matemático. Según lo aportado, los autores los definen como un proceso mental que requiere del razonamiento y memoria que incluye; por un lado, pensamientos sobre temas matemáticos y por otro lado, procesos más avanzados como la abstracción, justificación, visualización, estimación (1:1833-1:2097 - D 8: La formación del pensamiento matemático del niño de 0 a 4 años, ver anexo 7).

También se indica que en el desarrollo de esta forma de pensamiento intervienen directamente dos ciencias que explican los procesos relacionados con el proceso del aprendizaje de los niños: la psicología cognitiva y la neurociencia. La psicología cognitiva ayuda a comprender cómo se adquiere el conocimiento, cómo el niño aprende al tomar conciencia de sí mismo y de su entorno, cómo realiza diversas tareas y cómo son sus desempeños. Desde la neurociencia se ofrecen aportes acerca del desarrollo del cerebro, su estructura, la cual está determinada biológicamente en la fase prenatal y que el fundamento para su evolución posterior depende de la interacción que la persona establezca a temprana edad en su entorno. Los primeros dos años de vida el desarrollo del cerebro es más rápido (conexión celular) y es altamente sensible para la evolución del futuro ser humano (2:221-2:888 - D 8: La formación del pensamiento matemático del niño de 0 a 4 años, ver anexo 7).

Ahora bien, como parte de los contenidos relacionados con el pensamiento matemático infantil se desarrollan el uso social que hacemos las personas de los números, el sistema de numeración, la geometría, el espacio y la medida, en nuestra vida cotidiana y en distintos contextos sociales (28:2551-28:2904 - D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial, ver anexo 6). Por cada uno de estos contenidos, se ofrece al estudiante la definición del concepto y cómo desarrollarlo en el aula. Algunos ejemplos de cómo la UDM brinda el conocimiento al estudiante en formación son los siguientes:

- para adquirir completamente el concepto de número, hay que dominar las siguientes competencias: contar, clasificar, seriar y como consecuencia de las anteriores el

reconocimiento de patrones (5:123-5:331 - D 10: El concepto de número desde una perspectiva constructivista, ver anexo 9).

- Clasificar es una actividad prenumérica básica. En principio, se clasifica al atender a un único criterio para después pasar a combinar varios atributos de las colecciones de objetos con las que trabajemos (6:731-6:1325- D 10: El concepto de número desde una perspectiva constructivista, ver anexo 9).
- La aritmética es también una acción mental sobre los números. Cuando un niño puede realmente sumar "cinco" y "cuatro" pone en relación los dos números y los transforma en un total que los engloba (44432-44630 - D 13: Libro de texto: Educación científica y matemática para el niño preescolar II, ver anexo 12).

En cuanto a los procesos matemáticos, únicamente se extrae de la UDM que el aprendizaje de los conceptos matemáticos se logra a través de la resolución de problemas. Se entiende por resolución de problemas los desafíos operativos que se presentan al niño para que elabore estrategias válidas para la intelectualización de las relaciones matemáticas. Todo planteamiento que exija un razonamiento lógico se puede considerar problema, siempre que se cumplan estas dos condiciones básicas: El niño sabe perfectamente qué hay que hacer y desconoce en su planteamiento cómo hay que hacerlo (38:1792-39:450 - D 11: Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil, ver anexo 10).

Por su parte, en la UDM se desarrolla un aspecto primordial dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje. Este aspecto se relaciona con el rol que cumple tanto el estudiante como el docente. En cuanto a los estudiantes, estos se consideran intelectualmente imaginativos, creadores, activos. Tienen la capacidad de razonar, discrepar y pensar, si se les dan las oportunidades para ello. Por tanto:

- El alumno es el protagonista de su propio proceso de conocimiento. No debe considerarse como un ser pasivo a la espera de que el profesor le diga lo que debe hacer. Él mismo puede iniciar el proceso, traer problemas al aula y plantear dudas que el docente ayude a dilucidar. Puede construir su propio conocimiento mediante juegos naturales como aquellos que se han practicado durante muchas generaciones y que no han gozado de la valoración educativa que merecen. Por ejemplo: cromos, escondido, canicas, billar y los tradicionales que requieren cálculo de la distancia, de la velocidad, conteo, manejo de variables, hipótesis, etc. Aunque estas son situaciones no escolares, constituyen actividades de matemática y de física que involucran la actividad mental del alumno.

En cuanto al papel del maestro, se considera como determinante en la calidad de la didáctica de la matemática. Las mejores condiciones curriculares serían irrelevantes sin una actitud y formación adecuada del docente. Por tanto, el rol de este profesional se enfoca en:

- Organizar en términos muy generales el proceso de aprendizaje. Se dejan espacios libres y otros más estructurados, tanto para el trabajo cooperativo como para el individual.
- Pasa de ser "enseñante" a observador e investigador, tanto en su accionar pedagógico como respecto del niño en concreto. Dedicar sus energías a ocuparse del trabajo que se genera en el aula y pone su atención en lo que los niños están pensando y en el conocimiento que se está construyendo en ese determinado momento.
- En efecto, el rol del maestro no es dar correcciones, indicaciones, instrucciones sobre una actividad inflexiblemente establecida, conforme a pasos previstos por él y de acuerdo con sus objetivos, sino en preparar el entorno, buscar materiales y plantear al niño situaciones interesantes y problematizadoras que lo retengan intelectualmente. En esas situaciones, lo medular será el proceso de construcción por parte del niño, las estrategias mentales involucradas y no las respuestas correctas.
- Se desea, desde el constructivismo, que la enseñanza no busque tanto que el pequeño memorice o "digiera" los contenidos que le preparamos, sino que ellos, más bien, sean un pretexto para movilizar el pensamiento propio y los intereses del alumno. Esto se logra al explotar el error mediante preguntas bien reflexionadas, ofrecer contenidos que sean significativos para el alumno e introducir contenidos nuevos mediante los conocimientos e ideas ya desde antes adquiridos por los niños y al presentar variado material para cada eje temático para cada problema o contenido.
- El maestro no se dedica a corregir los errores. Más bien, plantea, mediante preguntas seleccionadas, el conflicto cognoscitivo que le permita al niño descubrir el error e ir construyendo las salidas alternativas pertinentes, que podrían llevarlo a soluciones más válidas, aunque esas salidas no sean la respuesta correcta que esperamos, lo importante es que se movilice el pensamiento (46602-51077 - D 7: Aporte del constructivismo a la didáctica del pensamiento científico matemático, ver anexo 6).

También, se menciona en la UDM la diferencia del rol del maestro según el tipo de situación sea para el conocimiento físico o para el conocimiento lógico-operatorio. En el caso de una situación para conocer las características de los elementos, el conocimiento físico, el maestro debe procurar enriquecer, de manera pertinente, los objetos con los cuales el niño está experimentando y si la situación es para el desarrollo del pensamiento lógico matemático

(sic), el docente debe esperar a que el niño construya nuevas estrategias para solucionar los problemas planteados, lo cual requiere que el niño retroceda al punto de partida, necesario en muchas de las situaciones, pues da apertura a que el niño evolucione en la creación de estrategias más complejas (84391:84777- D 13: Libro de texto: Educación científica y matemática para el niño preescolar II, ver anexo 12).

Asimismo, el docente no solo debe enfocarse en seleccionar o diseñar las situaciones de aprendizaje más adecuadas para los niños, sino también en su propia actitud, la cual debe estar orientada a motivar a los niños en todas las etapas del proceso para que construyan el conocimiento matemático. El docente debe celebrar constantemente y de forma explícita los logros de sus niños, el esfuerzo que realizan, la alegría por trabajar de manera compartida, el respeto hacia las diferentes formas de pensar y resolver las situaciones matemáticas, entre otros (9:1988-9:2610 – D7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial, ver anexo 6).

En cuanto a los conocimientos que aporta el currículum de formación relacionado con la subcategoría “Fundamento teórico pedagógico” que refiere a la metodología y la técnica que se aplican para enseñar matemática. Según el análisis realizado a la UDM, se brinda especial atención a la resolución de problemas.

Aunado a la anterior, se indica que a los niños no se les enseña las nociones matemáticas o los procedimientos involucrados. El docente debe proponer a los niños una situación en la que se usen las nociones matemáticas y, a partir de ello, efectuar un análisis de lo realizado y las formas de resolución. De esta manera, se beneficia el desarrollo del pensamiento matemático. Esta concepción es diferente pues anteriormente se indicaba que primero los niños debían aprender bien a leer, escribir y ordenar los números, en la actualidad se indica que debe utilizarlos en problemas (Douady, 1984). (9:2625 - 9:3174 - D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial, ver anexo 6). Asimismo, se propone trabajar a partir de la resolución de problemas o situaciones problemáticas, que los niños deben enfrentar desde sus conocimientos de base y en cuya resolución avanzarán en sus aprendizajes. De tal forma, los niños cuentan con la posibilidad de construir conocimientos matemáticos a través del uso de las distintas herramientas que esta ofrece. (10:778 - 10:1268 - D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial, ver anexo 6).

En cuanto a la selección de situaciones problemas para que los niños resuelvan, el docente debe saber el propósito que persigue, pues un mismo problema se puede utilizar para diagnosticar los conocimientos que poseen los niños para evaluarlos, que los niños adquieran

nuevos conocimientos, o bien que utilicen los conocimientos adquiridos (10:2260 -10:2674 - D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial, ver anexo 6).

Asimismo, en la selección de situaciones problemáticas lo más aconsejable consiste en que el docente tenga claro no solo lo que se propone enseñar, sino también el material didáctico a utilizar, la distribución del grupo de los niños, preguntas claves que orienten el proceso entre otros (10:2804 -11:802 - D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial, ver anexo 6).

De igual manera, es relevante e imprescindible que el docente considere, a la hora de enseñar los contenidos matemáticos mediante la resolución de problemas, lo siguiente: las capacidades de los niños, favorecer a través de las situaciones problemáticas un vínculo óptimo de los niños con el quehacer matemático, procurar no pensar por los niños sino guiarlos en su pensamiento, facilitar y propiciar el desarrollo del trabajo autónomo, incentivar a los niños a participar en el trabajo cooperativo que subyace del carácter social de la enseñanza de la matemática, celebrar constantemente la adquisición de conocimientos por parte de los niños y prestar mucha atención a las estrategias que los niños utilizan cuando juegan o resuelven una situación problemática. Igualmente, es necesario que el docente registre todo lo que sucede en las distintas etapas del proceso de la enseñanza, las situaciones problemáticas por proponer no puede ser ni fáciles, que su solución esté fijada de antemano, ni difíciles que la solución sea imposible de encontrar, tratar de que las situaciones problemáticas ofrezcan diversidad de estrategias de resolución, y el docente debe ofrecer con frecuencia variadas situaciones problemáticas en donde se trabaje el mismo contenido, porque la construcción del conocimiento no se logra con una actividad (13:1644 -14:1035- D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial, ver anexo 6).

Por su parte, el juego se considera una situación problemática y clave para desarrollar el pensamiento. Se presenta como una acción que promueve la construcción de procesos cognitivos que son la base del pensar. Se requiere comenzar a simbolizar las acciones en significados al promover la adquisición de la capacidad representativa. Proponer un juego es plantear un significado compartido a través de procedimientos interactivos. Asimismo, para jugar con otros hay que comparar acciones, diseñar estrategias, consensuar normas o reglas, comprender los puntos de vista del otro. Además, implica y demanda procesos de análisis, de combinación, de comparación de acciones, de selección de materiales a partir de criterios y de producción de argumentos. Lo anterior constituye la base del proceso cognitivo necesario para los aprendizajes matemáticos (8:1133 - 8:2328 - D 8: La-formación-del-pensamiento-matemático-del-niño-de-0-a-4-años, ver anexo 7).

Del análisis de la UDM, se extraen otros aspectos esenciales en cuanto a la metodología o las técnicas para desarrollar el pensamiento matemático. Entre ellos, se destaca la utilidad de la pregunta; por tanto, se indica que el docente debe incentivar y orientar a los niños a fundamentar sus argumentaciones mediante la pregunta, la cual debe ser simple y concreta; ejemplo: ¿Cómo te diste cuenta? ¿Por qué te parece que pasó eso? ¿Y vos qué pensaste? Las preguntas abiertas permiten describir, comunicar, reflexionar acerca de sus aprendizajes (12:1337 [12:1572]) - D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial, ver anexo 6).

Contribuye al desarrollo del pensamiento matemático la utilización del cuento, el cual se presenta como una herramienta de aprendizaje que facilita, entre otros, el significado cognitivo con el afectivo. Resulta tan fundamental en edades tempranas y tan olvidado en una educación lógica y racional, como la matemática.

A su vez, la UDM brinda conocimiento a la estudiante de cómo realizar diferentes experiencias según la propuesta de Piaget y que conducen a la formación de los conceptos matemáticos. Un ejemplo es

3.3.4.2. Experiencias de ordenamiento en serie. En las experiencias de seriación, los elementos de las colecciones deben ser puestos en correspondencia con los de otra colección o con ellos mismos y, en la posición, los elementos se clasificarán según sus características seriales o por seriar. En el aula de niños preescolares, las experiencias se pueden iniciar al realizar seriaciones con pocos elementos concretos (por ejemplo, los propios niños). Se comienza por tres y se llega al finalizar el año a diez elementos. Lo anterior no necesariamente debe asumirse como una regla fija para todos los niños, bien puede ampliarse o reducirse el número de elementos en las seriaciones, según las características y las necesidades individuales de los niños; igualmente, para cumplir este objetivo, se pueden utilizar materiales como encajes con figuras de tamaño, peso, longitud y volumen, de forma que vayan en modo ascendente (27182 -28096- D 12: Libro de texto: Educación científica y matemática para el niño preescolar I, ver anexo 11).

Así como se presenta esta experiencia para seriación, se ofrecen otras para distintos conceptos matemáticos como conjuntos, correspondencia biunívoca, medida, longitud y conservación de la superficie.

En cuanto a la subcategoría “Identificación de errores” son pocos los aportes que se brindan. No obstante, se mencionan dos aspectos prioritarios. El primero, el comportamiento o la intervención por parte del docente ante una situación en la cual se identifiquen errores de los

estudiantes en cuanto a la interpretación. El segundo, el docente no se dedica a corregir errores. Induce al educando, por medio de preguntas, para que le permita descubrirlo e ir construyendo soluciones más válidas y, por tanto, movilice el pensamiento.

Ahora bien, la subcategoría “Uso de materiales” contiene 15 citas asociadas, de las cuales se extraen los aportes más relevantes en cuanto a la orientación que se brinda para la selección, los requisitos y el uso de los materiales. Entre los requisitos de un buen material didáctico para trabajar con los niños se citan los siguientes aspectos: el material debe adecuarse al nivel de desarrollo intelectual, cultural, social y físico del niño. Además, los materiales deben favorecer la experimentación, la creatividad y el descubrimiento; por tanto, se sugiere utilizar materiales que favorezcan el desarrollo de la percepción y la discriminación táctil; por ejemplo, materiales didácticos con texturas: texturas ásperas, rugosas y borrosas. Otro aspecto es el tamaño de los materiales, que debe ser mayor cuanto más pequeño sea el niño. El color de los materiales, en niños menores de tres años, debe ser definido y evitar los matices y tornasoles. Preferencialmente, a estas edades, se debe introducir en los materiales los colores primarios: rojo, verde y amarillo. Se alternan con colores pasteles. En niños mayores de cuatro años, la gama de colores puede multiplicarse. El peso de los materiales debe ser proporcional a la edad del niño, cuanto más pequeño sea el niño el peso debe ser menor. En niños de 4 a 6 años, ya se pueden introducir materiales confeccionados con madera de diferente peso (tucos, bloques y carritos) y otros materiales sólidos.

En cuanto al empleo de los materiales, se recomienda balancear entre el uso y el abuso para evitar que el niño se disperse y no pueda concentrarse. Asimismo, la poca utilización podría promover la memorización, la mecanización y la pérdida de interés por parte del niño.

La forma de los materiales infantiles debe ser menos compleja cuanto menor sea la edad del niño. A partir de los tres años, se recomienda que la forma de los materiales sea geométrica; por ejemplo, conos, cubos, bloques y aros, en materiales de ensartar, encajar y para construcción. Conforme el niño desarrolle sus habilidades visomotoras y su nivel intelectual de desarrollo se lo permita, las formas de los materiales pueden ser más elaboradas y complejas; por ejemplo, en los rompecabezas, en los juegos de ensartar, encajar, de enhebrar y construir.

Se señala la importancia de utilizar material concreto que favorezca la manipulación. No obstante, se indica la utilización del material de apresto como un posible auxiliar en la labor educativa. Los contenidos, que se trabajan con este material, deben estar muy bien definidos, por lo que se recomienda no mezclar contenidos. Si bien avalan la utilización de

este tipo de material, se advierte que si los libros de aprestamiento se usan excesivamente se limita el desarrollo de la creatividad e iniciativa del educando y la oportunidad de manipular, experimentar y descubrir con diferentes materiales concretos las nociones y los conceptos propios de su desarrollo madurativo; asimismo provoca, muchas veces que el niño manifieste sentimientos de ansiedad y frustración, por la presión a la que se le somete para que concluya todo su trabajo con el material en un determinado tiempo.

La última subcategoría es el “Uso de terminología”, la cual resultó con poca presencia. Del análisis realizado, únicamente se extraen tres citas asociadas a esta subcategoría. Por tanto, se enfatiza en la necesidad de utilizar un lenguaje adecuado que permita a los niños comunicar posiciones, describir e identificar objetos. Asimismo, se indica que la comunicación matemática se establece por medio de signos, símbolos, tablas, números y con el uso del razonamiento matemático se explican los objetos o fenómenos en estudio (1:1328 - 1:1516 - D 8: La-formacion-del-pensamiento-matematico-del-nino-de-0-a-4-anos, ver anexo 7).

Lo anterior y conforme a lo expuesto por el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), la UDM ofrece al futuro docente conocimiento especializado del contenido necesario para el trabajo de la enseñanza de la matemática.

La “Transformación” se relaciona con la capacidad del docente de transformar el conocimiento en enseñanza y se refleja en la planificación del profesional del proceso educativo, así como en el mismo acto de enseñar que realiza con el estudiantado. Por tanto, los conocimientos que posee el docente se transforman y se presentan en formas y maneras para que faciliten el aprendizaje.

Tabla 17 Citas asociadas a la categoría Transformación según la UDM

TRANSFORMACIÓN	D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial	D 8: La formación del pensamiento matemático del niño de 0 a 4 años	D 9: El valor del cuento en la construcción de conceptos matemáticos	D 10: El concepto de número desde una perspectiva constructivista	D 11: Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil	D 12: Implicaciones de la teoría de Piaget en la enseñanza de la matemática	D 13: Aporte del constructivismo a la didáctica del pensamiento científico matemático
Demostraciones de maestro	-	-	-	-	-	-	-
Elección de ejemplos	5	-	-	-	-	-	-
Elección de representaciones	8	-	-	-	-	-	-

Fuente: Unidad didáctica modular (UDM).

La categoría “Transformación” posee poca presencia en la UDM. De todos los materiales didácticos que se entregan a las estudiantes en el proceso de formación, únicamente se

presentan en la lectura D:7 Didáctica de la matemática en el nivel inicial (ver anexo 6). Del análisis realizado, hay evidencia de citas relacionadas con dos de las tres subcategorías, las cuales son las siguientes: “Elección de ejemplos” y “Elección de representaciones”. La subcategoría “Demostraciones de maestro” no incluye alguna cita asociada. Excluye contenidos que pueden beneficiar al docente en cuanto a entender con mayor claridad cómo y por qué utilizar un procedimiento de manera que se le facilite mediar las diferentes experiencias que presenta a los estudiantes para el desarrollo del pensamiento matemático infantil. En el caso de la subcategoría “Elección de ejemplos” y de acuerdo con el análisis realizado, el material D7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial (ver anexo 6) presenta una secuencia didáctica que brinda al estudiante docente conocimientos de juegos para enseñar contenidos matemáticos tales como comparar cantidades, escrituras numéricas en diferentes contextos, contar elementos reconociendo su uso en diferentes situaciones, leer números en diferentes contextos, los cuales son un claro ejemplo de cómo implementar algunas actividades que favorezcan la generación de otras para desarrollar contenidos matemáticos con los estudiantes. En cuanto a la subcategoría “Elección de representaciones” que refiere al material que se puede utilizar para representar o explicar conceptos o procedimientos, el material didáctico propone la representación gráfica; por ejemplo: “El grupo A arma la escena luego la representa gráficamente sobre un papel y el grupo B debe reconstruirla con las fichas del Tangram” (25:2639-25:3076-D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial, ver anexo 6), o bien la sistematización de la información que facilitan la explicación o el desarrollo de contenidos matemáticos como se registra a continuación: “Por ejemplo, habiendo registrado algunos números en la visita, podrá copiarlos en el pizarrón- el edificio de Los Bomberos tenía el número 100 (lo escribe), el del Supermercado el 130 (lo escribe) y el del Centro de Salud el 120 (lo escribe). Pregunta, entonces, –¿Cuál les parece de estos tres números que debe ir primero?, ¿cómo se dieron cuenta?, J. opina que es el 100 y R. opina que es el 120... ¿Qué piensan los demás?, etc. Una vez ordenados, podrá preguntar si así estaban estos números en esos edificios y poder volver con el grupo a registrarlos” (29:1626-29:2186-D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial, ver anexo 6).

A pesar de que existe información relacionada con la categoría “Transformación”, esta es insuficiente. De los siete materiales didácticos que se entregan a las estudiantes, se menciona en una de las lecturas, pero su contenido no permite acercar al estudiante a una explicación de lo que es la Transformación y su importancia en el desarrollo de los contenidos, en especial, de contenidos matemáticos. Lo anterior y conforme a lo expuesto por el Mathematical

Knowledge for Teaching (MKT), en la UDM hay insuficiente aporte al conocimiento de contenido y enseñanza (KCT), el cual se enfoca con base en los conocimientos de la materia a buscar estrategias, ejemplos y otros, que permitan adaptarlo de manera que se transforme en enseñable a los niños.

La categoría “Conexión” refiere a las elecciones y las decisiones que se toman en algunas situaciones donde el conocimiento matemático aparece más o menos separado del concepto principal, que permiten gestionar el contenido, la secuencia de los temas, las decisiones que se toman ante situaciones o dificultades del estudiantado, lo cual se relaciona con la conciencia por parte del docente de las demandas cognitivas relativas a diferentes temas y tareas que deben atenderse.

De acuerdo con la información de la tabla 18 y conforme a la cantidad de citas asociadas a esta categoría, se puede decir que, al igual que la categoría “Transformación”, esta tiene poco peso en la formación de las estudiantes.

Tabla 18 Citas asociadas a la categoría Conexión según la UDM

Categorías y subcategorías Conexión	D 1: Didáctica de la matemática en el nivel inicial	D 2: La formación del pensamiento matemático del niño de 0 a 4 años	D 3: El valor del cuento en la construcción de conceptos matemáticos	D 4: El concepto de número desde una perspectiva constructivista	D 5: Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil	D 6: Implicaciones de la teoría de Piaget en la enseñanza de la matemática	D 7: Aporte del constructivismo a la didáctica del pensamiento científico matemático
Anticipación de la complejidad	1	-	-	-	-	-	-
Decisiones sobre la secuenciación	-	-	-	-	-	-	-
Entre conceptos	1	-	-	-	-	-	2
Entre procedimientos	-	-	-	-	-	1	-
Reconocimiento de la adecuación conceptual	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Unidad didáctica modular (UDM).

La subcategoría “Anticipación de la complejidad” se entiende como la antelación del docente de problemas que se pueden presentar en la dinámica de aula, o bien, la falta de comprensión o las dificultades que puedan mostrar los estudiantes y cómo -ante esta situación- la docente las atiende adecuadamente. Del análisis realizado a la UDM, y por la relevancia de este aspecto en el proceso de enseñanza y aprendizaje, se encuentra una única cita asociada a esta subcategoría, la cual señala que el docente debe tener pensado de antemano, posibles respuestas a las interrogantes que se plantean en mejora de la práctica de enseñanza (12:2910.13:645-D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial, ver anexo 6), puede interpretarse que, desde la formación inicial, no se brindan conocimientos que favorezcan al

futuro docente atender satisfactoriamente la anticipación o la predicción de situaciones que puedan darse en los estudiantes cuando se desarrollan contenidos matemáticos.

Las subcategorías “Reconocimiento de la adecuación conceptual” y “Decisiones sobre la secuenciación” no contienen citas asociadas. Ambas resultan necesarias, pues una se enfoca en adaptar los conceptos para que los educandos los entiendan y la otra describe las acciones didácticas que facilitan el aprendizaje de los estudiantes. Entonces, se destaca que desde el plan de formación no se ofrece conocimiento que aporte para que el docente no solo organice o planifique las actividades, los contenidos de manera coherente; es decir, tener claro lo que va a realizar con los estudiantes y cómo articular los contenidos durante el proceso de aprendizaje, sino también para que ajuste los conceptos de manera que se facilite en los educandos desarrollar el conocimiento matemático integrado con otros conocimientos.

La subcategoría “Entre conceptos” se enfoca en conectar conceptos, ya sea por medio de repaso o al señalar cómo los conceptos nuevos se conectan con otros. Del análisis realizado a la Unidad didáctica modular, se extraen tres citas. Una de ellas refiere que “los conceptos matemáticos no están aislados. Hay que hablar más bien de campos de conceptos entrelazados” (43:2001-43:2350 - D 7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial, ver anexo 6). Otra de las citas refiere a la indivisión en contenidos separados o actividades aisladas para cada concepto. Más bien, se trata de actividades que integren esos contenidos en una totalidad. Así, no debemos separar la clasificación de la seriación, o a estas del número, debido a que en la mente del niño esos conceptos son unitarios e indisolubles entre sí” (133701-134168-D 13: Libro de texto: Educación científica y matemática para el niño preescolar II, ver anexo 12). Estas citas, a pesar de que son solo dos, recalcan la importancia que tiene para un docente en formación la presentación de la matemática como un todo integrado y que existen fuertes vínculos entre diferentes contenidos que favorecen la formación de conceptos matemáticos profundos y duraderos. Aunado a lo anterior, una de las citas señala que “Las actividades científico-matemáticas que aquí proponemos tienen como finalidad el desarrollo del espíritu científico y del pensamiento matemático (o cálculo) en el niño preescolar” (80459-80642-D 13: Libro de texto: Educación científica y matemática para el niño preescolar II, ver anexo 12), situación que no se ve en el desarrollo de estos contenidos, porque se presentan en la UDM de manera separada y no integrada.

La subcategoría “Entre procedimientos” presenta una cita la cual expone que

Los conocimientos y las destrezas adquiridos previamente, que se relacionan con la tarea por ejecutar, constituyen también factores importantes en el plano de la aptitud

especial hacia una materia específica. Para que los niños aprovechen la enseñanza de la división, primeramente deben estar en condiciones de sumar, restar y multiplicar con soltura (42637:42985-D 12: Libro de texto: Educación científica y matemática para el niño preescolar I, ver anexo 11).

La cita anterior refleja dos aspectos básicos: el primero, la importancia de conectar procedimientos para que los estudiantes construyan el aprendizaje de conceptos matemáticos; el segundo, una cita no es suficiente para que las estudiantes en formación adquieran contenidos que le aporten al conocimiento en cuanto a la utilidad de la conexión de procedimientos; por lo tanto, es necesario considerarla dentro del plan de formación brindado por la UNED.

De lo expuesto y según el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), en la UDM hay insuficiente aporte al conocimiento de contenido y los estudiantes (KCS), conocimiento especializado del contenido (SCK) y conocimiento común del contenido (CCK) que en su articulación benefician al futuro docente con conocimientos para tomar decisiones acerca de cómo presentar los contenidos matemáticos a los niños y las niñas de manera que se presenten de forma ordenada y coherente para que beneficien el desarrollo del pensamiento matemático.

La “Contingencia” es la cuarta categoría del Knowledge Quartet (KQ). Se refiere a la respuesta que brinda el docente a los eventos que suceden en el aula y que no se anticiparon en la planificación.

Tabla 19 Citas asociadas a la categoría Contingencia según la UDM

Categorías y subcategorías. Contingencia	D 1: Didáctica de la matemática en el nivel inicial	D 2: La formación del pensamiento matemático del niño de 0 a 4 años	D 3: El valor del cuento en la construcción de conceptos matemáticos	D 4: El concepto de número desde una perspectiva constructivista	D 5: Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil	D 6: Implicaciones de la teoría de Piaget en la enseñanza de la matemática	D 7: Aporte del constructivismo a la didáctica del pensamiento científico matemático
Desviación de la planificación	-	-	-	-	-	-	-
Respuesta a ideas de los estudiantes	1	-	-	-	-	-	-
Utilización de oportunidades	1	-	-	-	-	-	-

Fuente: Unidad didáctica modular (UDM).

Del análisis realizado a la UDM y conforme a la información de la tabla anterior, se visualiza que los contenidos del plan de formación relacionados con la categoría “Contingencia”, al

igual que con las categorías “Transformación” y “Conexión” son insuficientes. La subcategoría “Desviación de la planificación” no contiene alguna cita asociada y las subcategorías “Respuestas a ideas de los estudiantes” y “Utilización de oportunidades” solo tienen una cita asociada en uno de los materiales utilizados en el plan de formación, específicamente en la lectura D7: Didáctica de la matemática en el nivel inicial (ver anexo 6), lo cual es importante considerar en la mejora del plan de formación.

De lo anterior, y a modo general, el plan de formación de la UNED desde la UDM aporta conocimientos en cuanto al desarrollo del pensamiento matemático infantil relacionados con

FUNDAMENTACIÓN	
Subcategoría	UDM
Conciencia del propósito	Insuficiente aporte del currículum de formación. Solo mencionan los objetivos que se deben cumplir durante el primer ciclo 0 a 3 y segundo ciclo, de 3 a 6 años.
Creencias de los propósitos	No se especifican contenidos acerca de esta temática.
Identificando errores	Poco aporte del currículum de formación. Se menciona en la UDM la importancia de que el docente identifique los errores de los estudiantes y que por medio de preguntas le permita al educando descubrirlo e ir construyendo soluciones más válidas.
Conocimiento manifiesto de la materia	Se brinda aporte del currículum de formación en cuanto a conocimiento relacionado con teorías de aprendizaje con mayor relevancia lo expuesto por Piaget. También, se brinda la definición del pensamiento matemático, desarrollo del pensamiento matemático, contenidos relacionados con el concepto de número, sistema de numeración, geometría, espacio, medida, correspondencia término a término, seriación, conjuntos, volumen, peso y aritmética. En cuanto a los procesos matemáticos, se menciona solo la resolución de problemas. Se alude al rol del educando y del docente en la enseñanza de las matemáticas.
Fundamento teórico de la pedagogía	Se propone trabajar a partir de la resolución de problemas o situaciones problemáticas, que los niños deben enfrentar desde sus conocimientos de base y en cuya resolución avanzarán en sus aprendizajes, el juego

FUNDAMENTACIÓN	
Subcategoría	UDM
	como situación problemática, la pregunta y el cuento como herramienta para desarrollar el pensamiento matemático. Asimismo, de acuerdo con los contenidos, se aportan diferentes experiencias con base en la propuesta de Piaget y que conducen a la formación de los conceptos matemáticos.
Uso de terminología	En relación con el contenido, se utilizan palabras propias del pensamiento matemático o términos adecuados. No se trabaja la importancia en el desarrollo del pensamiento matemático que el docente en su práctica de la enseñanza emplee terminología propia de la matemática.
Uso de materiales	Se señala la importancia de utilizar material concreto que favorezca la manipulación; no obstante, se indica la utilización del material de apresto como un posible auxiliar en la labor educativa. Además, se mencionan ciertas características que el material didáctico debe cumplir en función del desarrollo del pensamiento matemático infantil.
Concentración en los procedimientos	Poco aporte del currículum de formación se menciona el uso de la pregunta o la descripción.

Categoría: TRANSFORMACIÓN	
Subcategoría	UDM
Elección de representaciones	No se especifica contenidos acerca de esta temática.
Demostraciones del maestro	Insuficiente aporte del currículum de formación.
Elección de ejemplos	Insuficiente aporte del currículum de formación.

Categoría: CONEXIÓN	
Subcategoría	UDM

Categoría: CONEXIÓN	
Subcategoría	UDM
Hacer conexiones entre procedimientos	Insuficiente aporte del currículum de formación.
Hacer conexiones entre conceptos	Insuficiente aporte del currículum de formación.
Anticipación de la complejidad	Insuficiente aporte del currículum de formación.
Decisiones sobre la secuenciación	No se especifican contenidos acerca de esta temática.
Reconocimiento de la adecuación conceptual	No se especifican contenidos acerca de esta temática.

Categoría: CONTINGENCIA	
Subcategoría	UDM
Respuesta ideas de los estudiantes	Insuficiente aporte del currículum de formación.
Utilización de oportunidades	Insuficiente aporte del currículum de formación.
Desviación de la agenda programada	No se especifican contenidos acerca de esta temática.

Lo anterior y de acuerdo con el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), en la UDM hay insuficiente aporte al conocimiento de contenido y los estudiantes (KCS), conocimiento especializado del contenido (SCK), conocimiento común del contenido (CCK) y conocimiento de contenido y enseñanza (KCT), los cuales ofrecen conocimiento al futuro

docente sobre aspectos a considerar para la toma de decisiones o cómo actuar cuando suceden situaciones imprevistas en el momento de dar la clase.

Análisis a la información obtenida de las entrevistas a las estudiantes docentes

Es preciso indagar en las tres estudiantes docentes de la carrera acerca del conocimiento que se le brindó durante su proceso de formación, en cuanto al pensamiento matemático infantil: cuál es su importancia, aspectos relevantes de cómo aplicarlos con los niños y las niñas, los contenidos conceptuales y procesos relevantes para su desarrollo; aspectos que fueron abordados en la entrevista realizada a cada estudiante docente.

Del análisis realizado a las entrevistas (Anexo 3), se desprende la siguiente tabla:

Tabla 20 Análisis de las entrevistas a las estudiantes docentes según el KQ

Entrevistas/Subcategorías del KQ	D 1: Entrevista S1	D 2: Entrevista M1	D 3: Entrevista M2
FUNDAMENTACIÓN			
Conocimiento manifiesto de la materia	3	5	6
Creencias de los propósitos	1	-	1
Fundamento teórico de la pedagogía	3	1	2
Uso de materiales	1	-	-
CONEXIÓN			
Decisiones sobre la secuenciación	1	2	-
CONTINGENCIA			
Desviación de la planificación	-	1	-
Contingencia: Utilización de oportunidades	1	-	1

Fuente: Entrevistas a las estudiantes docentes

De la categoría Transformación no hubo ninguna cita asociada, de ahí que en la información de la Tabla 20 no aparece.

De acuerdo con la información aportada por las tres estudiantes docentes acerca de la definición del pensamiento matemático infantil coinciden en aspectos como: Primero, no saben qué es el pensamiento matemático infantil, por consiguiente, no lo pueden definir. Segundo, involucran una relación del pensamiento matemático con algunos de los contenidos matemáticos y con acciones que realizan en el aula cuando trabajan contenidos matemáticos con base en lo establecido en el Programa de estudio de Educación Preescolar del MEP o en el libro “Desarrollo del Pensamiento Lógico y Matemático”, del autor José Antonio

Fernández Bravo. Lo anterior se evidencia en las respuestas brindadas por las estudiantes docentes:

- Para S1 el pensamiento matemático es “1:1 seriación, ¡ehh...! ¿Cómo se llama la otra correspondencia todo eso es pensamiento matemático?” (Entrevista estudiante docente S1).
- En el caso de M1 señala que “2:1 yo siempre refuerzo lo que son cantidad. Se ve lo que son este, ¡ehh...! Lo que es, ¡ehh...!, sentido espacial, sentido temporal, ¡ehh...! Como le explicaba, el nuevo programa. Se ve una semana lo que es interacción con el medio. Entonces, se ve todo lo que prácticamente se ve en matemática... ¡Ehh...! Nosotros, se vio adelante, atrás, en el medio. Lo que es este año conservación de la cantidad también vimos izquierda derecha. No hemos visto semejanza y diferencia, colores” (Entrevista estudiante docente M1).
- En el caso de M2, establece una relación del pensamiento matemático con “3:1 acciones o que el niño haga para poder estimular esa parte, verdad, que es todo lo que abarca. Bueno, lo que habíamos dicho todo lo que son los conceptos de números, cantidades, ¡eh...! El saber que no solo el contar, verdad, sino saber si digo uno cuánto es eso, saber relacionar como los objetos y cantidad” (Entrevista estudiante docente M2).

Según las respuestas de las estudiantes docentes, parece que no cuentan con una definición clara del pensamiento matemático infantil a pesar de que en la unidad didáctica modular (UDM) sí hay contenidos relacionados con la definición del pensamiento matemático, lo que constituye una construcción mental, que se funda en la experiencia y permite la interacción con los diferentes elementos del entorno, lo cual facilita a la persona establecer relaciones, comparaciones para luego clasificarlas, seriarlas, compararlas (Fernández, 2008; Gómez, 2012; Rodríguez, 2010 y Serrano, Pons y Ortiz, 2011).

Asimismo, puede decirse que las estudiantes docentes tienen algún conocimiento matemático circunscrito en contenidos como sentido temporal, sentido espacial, correspondencia uno a uno, clasificación, seriación, número. Sí se considera que para enseñar es necesario poseer los conocimientos de su especialidad, que facultan al docente para ejercer la docencia, planificar y ejecutar el proceso de enseñanza y aprendizaje (García, 2006). Es necesario que las futuras docentes tengan una definición clara del pensamiento matemático infantil, que refleje a su vez precisión en la comprensión del concepto que pretende desarrollar con la población infantil.

Por su parte, al indagar cómo debe desarrollarse el pensamiento matemático infantil, dos de las estudiantes docentes coinciden en la importancia de ofrecer a la población infantil actividades lúdicas “1:12 actividades lúdicas que él hace, pero realmente eso no lo lleva a él a expresar lo que está aprendiendo porque cree que está jugando y que no está aprendiendo nada” (Entrevista estudiante docente S1).

“3:3 lúdico, verdad, que sea por medio de juegos que el niño no lo sienta aburrido” (Entrevista estudiante docente M2).

En cuanto a la estudiante docente M1, manifiesta no saber cómo desarrollar el pensamiento matemático “2:2 No sé eso” (Entrevista estudiante docente M1). Sin embargo, menciona algunos conceptos matemáticos como “2:3 la temporalidad, el sentido espacial lo que es más básico de ellos incorporar lo que son números. Ehhh. No tanto, digamos, según el programa nosotros no podemos enseñar el trazo de número. Pero, sí, digamos, que tengan esa noción de las cantidades el 1 el número que representa y la cantidad que representa” (Entrevista estudiante docente M1).

Cabe destacar dos aspectos sustanciales:

1. A pesar que la estudiante docente S1 menciona que el pensamiento matemático se desarrolla por medio de la actividad lúdica, pues indica “1:12 actividades lúdicas ... no lo lleva a él a expresar lo que está aprendiendo porque cree que está jugando y que no está aprendiendo nada” (Entrevista estudiante docente S1). Lo anterior deja claro el desconocimiento de otros contenidos no matemáticos necesarios para desarrollar el proceso educativo. Se evidencia en la poca claridad de la importancia de la actividad lúdica en el proceso de aprendizaje. Según Castillo y Castillo (2016), la actividad lúdica es fundamental en la mediación de los aprendizajes con los niños y las niñas menores de 6 años.
2. El desconocimiento de la estudiante docente en cuanto a cómo desarrollar el pensamiento matemático con los niños y las niñas afecta la toma de decisiones pertinentes en favor de la construcción de aprendizajes significativos. Shulman (1986) explica que la comprensión del contenido permite al docente organizar, gestionar, recrear y transformar el contenido en un aspecto enseñable.

Con respecto a la importancia de desarrollar el pensamiento matemático infantil en edades tempranas, las estudiantes docentes indicaron lo siguiente:

- S1: “1:8 Primero que nada ahorita es la edad que ellos tienen más para aprender más fácil. Digo yo, no todos los niños tienen igual desarrollo son muy diferentes (...) y

además de eso yo pienso que lo que tiene relacionado con el pensamiento lógico matemático es como la base para todo, porque diay... desde números, los números casi siempre abarcan todo. Entonces yo pienso que, digamos, es como la base y digamos como lo que más ellos deben desarrollar (...) yo pienso que lo que es pensamiento lógico matemático tiene que ver casi con todo lo que está en el aula” (Entrevista estudiante docente S1).

- M1: “2:7 para el desarrollo integral es súper importante que todas las bases que uno vaya formando en ellos verdad. En general, este va a servir para cuando ellos vayan a primer grado ya tengan esa noción” (Entrevista estudiante docente M1).
- M2: “3:5 niños analíticos, niños que razonen y que lleguen a tener un gusto por esa área, verdad, el área de la matemática y que lo vean como algo normal, como algo que es parte de” (Entrevista estudiante docente M2).

La información aportada por las estudiantes docentes es interesante, a pesar de que no tienen claridad de qué es el pensamiento matemático infantil ni cómo se desarrolla. Son conscientes de que corresponde a la base para la construcción de conocimientos posteriores, de que beneficia la formación de niños y niñas más críticos y analíticos y, además, de la utilidad de favorecerlo desde edades tempranas, porque es la etapa en la que se proveen las bases para alcanzar un mejor aprendizaje y apropiación de las matemáticas (Ortiz y Gravini, 2012).

Otro punto refiere al currículum de formación. Según NCTM (2013), para que el docente desarrolle el pensamiento matemático infantil el plan de formación debe articular los contenidos matemáticos y los procesos matemáticos. En consecuencia, se consultó a las estudiantes docentes de la carrera cuánto los conocen. De acuerdo con S1 “1:9 De todos estos conocimientos, el plan de la UNED le brindó muy poco conocimiento, porque como le digo fueron dos materias y al usted estar aprendiendo sola, eh... tiene que buscar apoyo en internet o cosas así para entender y dominar; por ejemplo, esa palabra que usted ahorita me dijo, axiales, usted lo busca en internet y ahí usted dice mira que haga una actividad de tal y tal” (Entrevista estudiante docente S1). Según sus respuestas:

- Coinciden en que conocen contenidos matemáticos relacionados con números y operaciones y desconocen de análisis de datos y probabilidad. En cuanto a conocimiento relacionado con álgebra, aritmética y medidas varía de acuerdo con cada estudiante docente, pero sus respuestas revelan conocimiento.

- Concuerdan en que poseen conocimiento de los procesos matemáticos relacionados con resolución de problemas, razonamiento y demostración, comunicación, conexiones y representación.

Se evidencia conocimiento en las estudiantes docentes en cuanto a los contenidos y los procesos matemáticos, pero no que debe generarse articulación entre ambos. Según NCTM (2003), Alsina, Aymerich y Barba (2008) y Alsina (2012) para que un docente desarrolle el pensamiento matemático infantil debe articularlos, de manera que parta de un planteamiento curricular más integral que guíe a los educadores hacia un proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática efectiva.

Acerca de la formación recibida por parte de la UNED, para trabajar el pensamiento matemático infantil con los niños y las niñas, las tres estudiantes docentes coinciden que el plan de formación les brindó conocimientos básicos:

- S1 1:16 “Diay..., no. ¿Por qué? Porque como le digo eran las materias que yo llevé en la UNED, aunque no tenían digamos ellas son lo básico yo supongo eso fue lo que yo vi ellas fueron la base para iniciar ya cuando usted tiene la base yo sí puedo agarrar el programa y guiarme mejor los ejemplos le servían a uno como base para” (Entrevista estudiante docente S1).
- M1 “2:5 yo siento que todo lo que queda en el cerebro. Todo lo que aprendí en la universidad me ha servido de base para lo que yo estoy formando ahora verdad” (Entrevista estudiante docente M1).
- M2 3:12 “No le dan como tantas herramientas para poder aplicar la parte matemática a la hora que uno está ejerciendo” (Entrevista estudiante docente M2).

De la información aportada, se entiende que las estudiantes docentes indican que para fundamentar la enseñanza del pensamiento matemático infantil han recurrido a consultar fuentes en internet, como es el caso de S1: “1:9: De todos estos conocimiento, el plan de la UNED le brindó muy poco conocimiento porque, como le digo, fueron dos materias y al usted estar aprendiendo sola, eh, tiene que buscar apoyo en internet o cosas así para entender y dominar; por ejemplo, esa palabra que usted ahorita me dijo axiales usted lo busca en internet y ahí usted dice mira que haga una actividad de tal y tal” (Entrevista S1).

Asimismo, M1 señala que por medio de cursos libres: “2:4 con cursos libres de la UNED, también llevo aquí en el trabajo me dan capacitaciones por el nuevo programa. Ahí voy reforzando también. Igual uno también se actualiza en lo que es internet, verdad, eh, por las

actividades las estrategias que tenemos que estar utilizado para innovar aquí en el aula también llevo cursos en UPE en la puerta del conocimiento con Omar Dengo. Entonces, también llevo cursos ahí. Igual yo utilizo la tecnología para reforzarles a ellos” (Entrevista M1) y en el caso de M2 al conocimiento adquirido por medio de la experiencia.

En relación con las características que debe tener el docente para promover el desarrollo del pensamiento matemático infantil, las estudiantes docentes de la carrera coinciden en los siguientes rasgos:

1. Se actualiza en temas relacionados con enfoques pedagógicos, desarrollo infantil, aprendizaje.
2. Favorece las áreas del desarrollo de los niños y las niñas integralmente.
3. Conoce la materia por enseñar.
4. Innova, investiga y sistematiza las experiencias.
5. Utiliza el juego como estrategia.
6. Planifica con claridad sus intenciones educativas.
7. Respeta la opinión y las decisiones de los niños y las niñas para lograr consensos.
8. Propicia relaciones humanas afectivas, asertivas y de respeto mutuo entre estudiantes-docente.
9. Considera los conocimientos y las experiencias previas para facilitar nuevos aprendizajes.
10. Contextualiza los contenidos para dar sentido a las actividades educativas.
11. Conoce las estrategias de enseñanza para desarrollar el pensamiento matemático infantil.
12. Conoce la población con la cual trabaja.

Lo anterior revela que el perfil del docente que atiende a la niñez menor de 6 años y que además tiene la tarea de desarrollar el pensamiento matemático debe ser de perfil amplio, con plena conciencia que la edad de los 0 a 6 años en una etapa de cambios, pues los infantes están en plena formación y maduración de sus estructuras biofisiológicas y psíquicas y en consecuencia se requiere un docente que los atienda en beneficio del desarrollo infantil (Melograno, 2010).

A modo de resumen, y con base en la información proporcionada por las estudiantes docentes, se deduce lo siguiente:

Subcategoría	Entrevista estudiante docente
Conciencia del propósito	No se evidencia información acerca de esta temática.
Creencias de los propósitos	Dicen no tener clara la definición de pensamiento matemático infantil, pero cuentan con la idea sobre el pensamiento matemático infantil que debe desarrollarse, porque es la base para la construcción de conocimientos posteriores y que beneficia la formación de niños y niñas más críticos y analíticos.
Identificando errores	No se evidencia información acerca de esta temática.
Conocimiento manifiesto de la materia	Manifiestan que no saben definir el pensamiento matemático. Tienen algún conocimiento relacionado con contenidos matemáticos como tiempo, espacio, correspondencia uno a uno, clasificación, seriación, número. Indican no tener conocimiento acerca de cómo desarrollar el pensamiento matemático, pero concuerdan en la importancia de ofrecer a los educandos actividades lúdicas para trabajar el pensamiento matemático. Coinciden que la edad de preescolar es idónea para desarrollar el pensamiento matemático. En cuanto a los procesos matemáticos, tienen conocimiento de la resolución de problemas, razonamiento y comunicación, pero carecen de conocimiento de la articulación que debe darse entre contenidos y procesos matemáticos para desarrollar el pensamiento matemático. Por su parte, mencionan que el docente debe conocer los objetivos y la materia por enseñar y el uso del juego como herramienta de aprendizaje en favor del desarrollo integral de los niños.
Fundamento teórico de la pedagogía	En cuanto a la metodología y las técnicas que utilizan para desarrollar el pensamiento matemático infantil, las estudiantes docentes señalan que el plan de formación no les brindó conocimiento; por tanto, han recurrido a fuentes de internet y cursos de actualización en la temática.
Uso de terminología	Utilizan, según su conocimiento, términos propios de la matemática como temporalidad, el sentido espacial y los números.
Uso de materiales	Señalan la importancia de utilizar material concreto que favorezca la

FUNDAMENTACIÓN	
Subcategoría	Entrevista estudiante docente
	manipulación. No obstante, también indican la utilización del material de apresto como un posible auxiliar en la labor educativa. Manifiestan algunas características que debe incluir el material didáctico en función del desarrollo del pensamiento matemático infantil.
Concentración en los procedimientos	Mencionan la pregunta y la descripción de lo que se realizó.

Categoría: TRANSFORMACIÓN	
Subcategoría	Entrevista estudiante docente
Elección de representaciones	No se evidencia información acerca de esta temática.
Demostraciones del maestro	No se evidencia información acerca de esta temática.
Elección de ejemplos	No se evidencia información acerca de esta temática.

Categoría: CONEXIÓN	
Subcategoría	Entrevista estudiante docente
Hacer conexiones entre procedimientos	No se evidencia información acerca de esta temática.
Hacer conexiones entre conceptos	No se evidencia información acerca de esta temática.
Anticipación de la complejidad	No se evidencia información acerca de esta temática.
Decisiones sobre la secuenciación	No se evidencia información acerca de esta temática.

Categoría: CONEXIÓN	
Subcategoría	Entrevista estudiante docente
Reconocimiento de la adecuación conceptual	No se evidencia información acerca de esta temática.

Categoría: CONTINGENCIA	
Subcategoría	Entrevista estudiante docente
Respuesta ideas de los estudiantes	No se evidencia información acerca de esta temática.
Utilización de oportunidades	No se evidencia información acerca de esta temática.
Desviación de la agenda programada	No se evidencia información acerca de esta temática.

De esta información que se obtuvo con base al Knowledge Quartet (KQ) y conforme lo expuesto por el modelo MKT, se puede decir que guarda estrecha relación con el poco conocimiento especializado del contenido que expresan las estudiante y el cual es de suma importancia, pues constituye el conocimiento propio de la matemática y cómo enseñarlo. Resulta fundamental para que los docentes realicen su tarea afín con el desarrollo del pensamiento matemático.

4.2. ¿Cuáles conocimientos matemáticos manifiesta en la práctica de la enseñanza la estudiante docente del nivel de bachillerato en cuanto al pensamiento matemático?

La Fundamentación se refiere al conocimiento de las matemáticas en sí, concepciones y creencias sobre su naturaleza, qué, por qué y cómo enseñarlas. Asimismo, esta categoría incluye la concepción personal con respecto del rol del profesor en el salón de clases; todo esto adquirido antes y durante su formación (intencionalmente o no).

De acuerdo con lo expuesto por Rowland (2013a), la fundamentación contiene el conocimiento teórico conseguido en la formación inicial y la personal, las creencias y la comprensión matemática que los docentes en formación obtienen gracias a la preparación que reciben en la universidad por medio de las prácticas de enseñanza realizadas en el periodo de su proceso de formación docente.

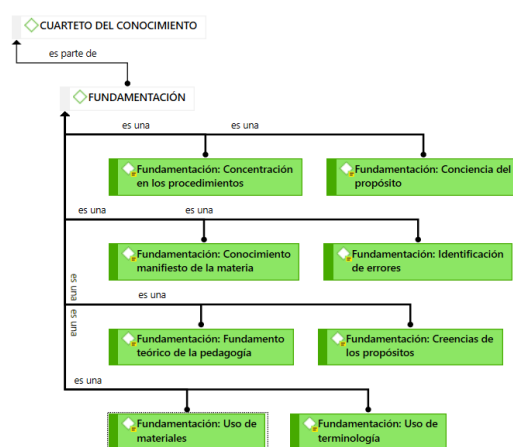


Ilustración 10 Knowledge Quartet: Fundamentación

Fuente: Rowland (2011)

Según la ilustración anterior la categoría Fundamentación comprende las siguientes subcategorías: conciencia de los objetivos, creencias acerca de los propósitos de la educación matemática, identificación de errores, conocimiento manifiesto de la materia, fundamento teórico de la pedagogía, uso de terminología, utilización de libros de texto, dependencia de los procedimientos (Rowland, 2005). Estas fueron sustento para el análisis de las entrevistas y las observaciones realizadas de S1, M1 y M2 de acuerdo con cada subcategoría del modelo teórico del Knowledge Quartet (KQ).

Según lo establecido por Turner (2012), la categoría “Fundamentación” como parte del KQ mantiene relación con el modelo del conocimiento MKT, en lo que concierne al *conocimiento especializado del contenido* (SCK) y al *conocimiento común del contenido* (CCK). Es indispensable que el docente cuente con el conocimiento propio de esta área, conocimiento sobre las didácticas que permiten al docente decidir sobre aspectos relacionados con procedimientos, conceptos u otros involucrados en el proceso de aprendizaje y, además, conocimiento que le ayude a dar sentido al trabajo que se planifica; entre lo cual se necesita conocer también para seleccionar diferentes maneras que hagan del tema algo comprensible para los estudiantes.

La información que se presenta en la siguiente tabla refleja, por cada una de las observaciones a las estudiantes docentes de la carrera, las citas vinculadas a cada subcategoría de la categoría Fundamentación.

Tabla 21 Categoría Fundamentación

FUNDAMENTACIÓN	Evidencias S1	Evidencias M1	Evidencias M2	Totales
Concentración en los procedimientos	27	4	-	31
Conciencia del propósito	3	4	6	13
Conocimiento manifiesto de la materia	4	34	4	42
Creencias de los propósitos	1	-	2	3
Fundamento teórico de la pedagogía	74	132	115	321
Identificación de errores	3	19	6	28
Uso de materiales	12	19	16	47
Uso de terminología	1	18	2	21
Totales	125	230	151	506

Fuente: Registros de las observaciones realizadas a las estudiantes docentes.

A continuación, se presenta el análisis de las subcategorías de “Fundamentación” con base en las sesiones observadas a las tres estudiantes docentes de la carrera. El objetivo de este análisis es identificar los fragmentos en los que se evidencian la categoría “Fundamentación” y sus respectivas subcategorías, así como su relación con el tipo de conocimiento según los dominios previamente explicados del MKT, con especial atención al *contenido especializado del conocimiento SCK*. Se inicia con la subcategoría “Concentración en los procedimientos”, que hace referencia a los procedimientos que utiliza el docente para comprobar si los niños y las niñas han comprendido los conceptos o contenidos matemáticos. Se destaca de la tabla 21, que S1 contiene más citas asociadas a esta subcategoría, M1 únicamente 4 y M2 no incluye alguna cita asociada.

Categoría: Fundamentación

Subcategoría: Concentración en los procedimientos

Estudiante docente S1	Estudiante docente M1
Sección 4:88 (35556:35862)	Sección 5:162 (61698:61833)
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: ahí se para detrás de Aricheli</p> <p>Niños: nooo</p> <p>M: si o no</p> <p>Niños: si</p> <p>M: siiii, si yo le digo: Joshua párese al frente de Aricheli ¿a dónde estará al frente? Joshua</p> <p>Niños: este adelante</p> <p>M: ¿al frente es lo mismo que adelante?</p> <p>Niños: síii</p> <p>Niños: nooo</p> <p>M: entonces, ¿a dónde tiene que pararse?</p> <p>Niños allá adelante de Aricheli (D 4: Observaciones S1)</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: ¿Cuántas tiene?</p> <p>Niños: dos</p> <p>M: dividimos me-sa</p> <p>Niños: y silla</p> <p>M: ¿Cómo dividimos silla?</p> <p>Niños: aplauden si aplauden lla</p> <p>M: ¿Cuántas tiene silla? (D 5: Observaciones M1)</p>
Sección 4:211 (85379:85510)	Sección 5:226 (92846:93134)
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: Y, ¿cómo se llaman esos? Medios de</p> <p>Niños: Transportes</p> <p>M: medios de transporte. Si no conocen cuál es alguno, podemos investigar ¿qué es?</p> <p>(D 4: Observaciones S1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>M: ¿Quién me puede decir qué va a pasar si hacemos parejas?</p> <p>Niños: pasamos un hombre para acá</p> <p>M: ok, shhh, chicos escuchen a Noa si pasamos un hombre para acá, ¿podemos hacer todas las parejas?</p> <p>Niños: no</p> <p>Niños: síii</p> <p>M: ¿Por qué?</p> <p>Niños: porque aquí tenemos 9 y pasamos un hombre para allá quedan 10.</p> <p>(D 5: Observaciones M1).</p>

Durante las sesiones observadas a las tres estudiantes docentes, se extraen la sección 4:88 y 4:211 de S1; la sección 5:162 y 5:226 de M1.

En el caso de S1, la sección 4:88 es parte de la tercera sesión observada. Este día S1 trabajó el tema de relaciones espaciales: adentro, afuera, al lado, adelante. Para desarrollarlo, la docente estudiante no utilizó materiales. Trabajó con los niños a quienes les daba indicaciones de cómo ubicarse en el espacio de aula para demostrar los diferentes conceptos. La actividad terminó con una ficha gráfica que contenía dibujos de animales Según la indicación dada por la estudiante docente, los niños tenían que encerrar en un círculo rojo a los animales que estaban dentro y se coloreaban los animales que estaban afuera. Así mismo, la sección 4:21 es parte de la novena visita en la que se trabajó con contenidos relacionados con la inclusión de la parte en el todo, la agrupación de elementos para formar subcategorías

con recortes de diferentes medios de transporte, que, según comentó S1, es más fácil hacer subcategorías divididas en medios terrestres, acuáticos y aéreos porque son conocidos por los niños.

Por su parte, durante la sesión observada a M1, se extrae la sección 5:162. La estudiante docente trabajó con los niños la división silábica con el fin de dividir palabras en sílabas, contarlas y decir de cuántas sílabas estaba compuesta la palabra. La sección 5:226 forma parte de la séptima sesión observada. M1 presentó a los niños el tema correspondencia término a término, realizó actividades como conformar parejas con los niños y las niñas y contar cuántas parejas se formaban. También, trabajó con el pasa lista, puso de un lado las tarjetas de los nombres de los estudiantes que llegaron a clase y, en el otro lado, las tarjetas de los nombres de los niños que no llegaron para relacionar los elementos que se correspondían.

De acuerdo con las sesiones extraídas de las observaciones, tanto S1 como M1 utilizan la pregunta y la plantean a los niños de la misma manera; es decir, no son preguntas que induzcan al niño a razonar para dar una respuesta; más bien se abordan con respuestas simples, porque no demandan del educando un profundo razonamiento para responderlas. Es de considerar que si se quiere ayudar a los niños a razonar debe usarse preguntas como ¿por qué crees que es verdad?, ¿por qué piensan así?, ¿alguno cree que la respuesta es otra? que fomentan la discusión y el razonamiento.

Según expone NCTM (2003), los profesores, como responsables del proceso educativo, deben saber decidir, entre otros aspectos, las preguntas que plantean a los estudiantes. Esta organización señala que, desde edades tempranas, es importante “ayudarles a entender que siempre hay que razonar las afirmaciones que se hagan. Mediante las preguntas (...) se les ayuda a que vean que las aseveraciones requieren ser sustentadas o refutadas con pruebas” (NCTM, 2003, p. 59).

Otro aspecto interesante consiste en que, para planear las preguntas que se plantean a los niños, el *conocimiento especializado del contenido* (SCK) es fundamental, porque el docente debe conocer el contenido para formular las preguntas que induzcan al niño a razonar, a indagar para dar una respuesta. De lo contrario, se plantearán preguntas sencillas, cerradas que no provocan el desarrollo cognitivo. El docente debe valorar en las preguntas una manera de examinar qué conocen los niños y, de acuerdo con sus respuestas, reorientar el proceso educativo, aspecto que debe mejorar S1 y trabajarlo M2, pues a pesar que la estudiante docente M2 emite cuestionamientos tales como ¿y este?, ¿quieres participar Lu? (D 6: Observaciones M2), las cuales no permiten indagar cuánto los niños estaban comprendiendo

los contenidos matemáticos desarrollados, o bien, no son preguntas que induzcan al educando a elaborar una justificación para dar una respuesta.

Debe valorarse que la estudiante docente M1 abre espacios para el diálogo en clase, que permite a los niños -de acuerdo al tema- brindar explicaciones al grupo del proceso que estaban desarrollando, la cual es una forma de comprobar qué tanto han comprendido del tema: “M: ¿Qué agrupaste mi amor? Está bien hecho. Nada más explíquenos qué fue lo que hiciste” (D 5: Observaciones M1).

Al respecto, NCTM (2003) señala que cuando los maestros utilizan las conversaciones, los niños posiblemente aprendan al expresar sus ideas y al contestar a las preguntas que el docente les formula y, por tanto, estas son un medio para obtener información acerca de lo que conoce, qué saben y qué pueden realizar los niños.

La siguiente subcategoría “Conciencia del propósito” se refiere a la claridad en los objetivos propuestos para guiar el aprendizaje y las actividades de aprendizaje. Se destaca, de la tabla 21, que las tres estudiantes docentes tienen citas asociadas a esta subcategoría, de las cuales la estudiante docente M2 posee la mayor cantidad.

Categoría: Fundamentación		
Subcategoría: Conciencia del propósito		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente M2
Sección 4:2 (530:725)	Sección 5:4 (1805:2048)	Sección 6:68 (30507:30556)
Sección extraída de la transcripción de la observación Diay, no. Se supone que lo que yo quería era si ellos podían ver digamos decirme características eh eh digamos en el caso de la textura eh eh el cómo se llama... eh eh... texturas... eh eh... hacer comparaciones. (D 4: Observaciones S1).	Sección extraída de la transcripción de la observación M: que ellos vayan aprendiendo que hay diferentes materiales que se pueden utilizar utilizando (<i>sic</i>) la misma cantidad, pero en diferente forma ya sea con agua, arena que uno puede ir formando diferentes objetos o formas, pero se utiliza la misma cantidad (D 5: Observaciones M1).	Sección extraída de la transcripción de la observación para cumplir con el temario que nosotros manejamos (D 6: Observaciones M2).
Sección 4:102 (42064:42180)		Sección 6:72 (31657:31738)
Sección extraída de la transcripción de la observación ¿Se logró el objetivo? No ¿Por qué? Porque se me olvidó desarrollar los conceptos de arriba y abajo (D 4: Observaciones S1).		Sección extraída de la transcripción de la observación M: que ellos empiecen a conocer el concepto de conjuntos (D 6: Observaciones M2).

Durante las sesiones observadas a las tres estudiantes docentes, se extraen la sección 4:2 y 4:102 de S1; la sección 5:4 de M1 y las secciones 6:68 y 6:72 de M2.

En el caso de la estudiante S1, la sección 4:2 es parte de la primera observación que se realizó. El tema era manipulación y clasificación de elementos del medio. Para trabajarlo, S1 utilizó materiales recolectados por los niños del ambiente exterior con el objetivo de que los niños dijeran diferentes características de los elementos. La sección 4:102 se propuso el objetivo de trabajar con el grupo el tema de las relaciones espaciales para lo cual S1 dispuso utilizar materiales de los diferentes ambientes del aula.

Por su parte, en la sección 5:4, la estudiante docente M1 se enfocó en trabajar el tema de la conservación de la cantidad. Para desarrollar este concepto, la estudiante docente utilizó la plastilina, la cual transformaba de diferente forma para que los niños y las niñas vieran que, aunque cambiaba la forma, seguía siendo la misma cantidad.

En el caso de la estudiante docente M2, en las secciones 6:68 y 6:72 extraídas de las sesiones observadas, trabajó el tema de los conjuntos. En este caso, utilizó diferentes materiales como papel periódico con nubes dibujadas e identificadas con un número del 1 al 5 y figuras de manzanas. La actividad consistía en pegar manzanas dentro de la nube de acuerdo con el número que indicaba M2 y así los niños realizaban los conjuntos.

De lo observado, es importante destacar que los objetivos corresponden a la guía del proceso de enseñanza y aprendizaje. Los docentes deben mantener claridad del propósito que desean lograr con los estudiantes según los contenidos, lo cual está relacionado con el *conocimiento común del contenido* (KCC). Por tanto, para que exista coherencia entre los objetivos y los contenidos, es indispensable, en el docente, el conocimiento propio de la materia para planear objetivos conforme a lo que quiere desarrollar y que, a su vez, impacte en los contenidos y las acciones que se proponen.

Lo anterior no fue visible en S1. Ambas secciones son un claro ejemplo de que a pesar que S1 plantea los propósitos de la unidad correspondiente a interacción con el medio, en la cual se desarrollan contenidos conceptuales relacionados con el pensamiento matemático, según el Programa de Estudio del MEP, se evidencia en varias de las sesiones que las estrategias de mediación desarrolladas no eran consecuentes con el contenido propuesto en el planeamiento: “se me olvidó desarrollar los conceptos de arriba y abajo” (D 4: Observaciones S1), o bien el tema eran los números; pero, por falta de planificación del material por parte de la docente, los puso a trabajar en una ficha gráfica relacionada con el peso: liviano y pesado (D 4: Observaciones S1).

En el caso de las estudiantes M1 y M2, sí tienen claro el objetivo de las actividades que realizan con los niños, porque ambas estudiantes docentes plantean sus objetivos de acuerdo con la guía que se utiliza en el centro educativo para trabajar los contenidos relacionados con el desarrollo del pensamiento matemático infantil (M2), o bien con lo propuesto en el Programa de Estudio del MEP (M1). De acuerdo con las observaciones realizadas, los contenidos y las actividades o las acciones ejecutadas por las estudiantes docentes M1 y M2 eran consecuentes con los objetivos establecidos. En el caso de S1, por lo observado y la información proporcionada, el seguimiento que esta docente estudiante brinda a los contenidos del programa oficial del MEP es insuficiente.

Podría señalarse que tanto M1 como M2 mantienen claridad de que los objetivos son la base medular del proceso de enseñanza aprendizaje. Estos delimitan qué debe aprenderse y cómo enseñarse. Para Rojas (2015), parte de la organización y la previsión del proceso educativo es el planteamiento y el cumplimiento de los objetivos determinados de acuerdo con los contenidos por desarrollar. Estos son el para qué de la enseñanza y el propósito que se pretende lograr.

Ahora bien, es imprescindible que todo docente fundamente su proceso educativo en el establecimiento de objetivos claros, valorados como el punto de partida que ordena el proceso de enseñanza y aprendizaje, de ahí su importancia. Aunado a lo anterior, podría decirse que M1 y M2 evidencian el *conocimiento especializado del contenido* (SCK), que les permite, con base en el objetivo propuesto, la toma de decisiones en cuanto a cuáles contenidos enseñar y planificar las actividades que otorguen sentido al trabajo y así orientar el proceso educativo de manera que impacte el aprendizaje de los estudiantes.

En el caso de S1, conforme a las sesiones observadas las actividades propuestas para el trabajo con los niños no estuvieron consecuentes con lo que se pretendía desarrollar y en muchas de las observaciones la planificación de estas no eran atractivas, quienes decían: “Niños: Quiero pintar” (D 4: Observaciones S1). Lo anterior refleja insuficiente *conocimiento especializado del contenido* (SCK), el cual es necesario para el diseño, planificación y la ejecución de las actividades por desarrollar en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La siguiente subcategoría “Conocimiento manifiesto de la materia” corresponde a las explicaciones de los conceptos, procedimientos con fundamento teórico, exhibición del tema e introducción de conceptos. La tabla 21 muestra que las tres estudiantes docentes tienen citas

asociadas a esta subcategoría; no obstante, M1 cuenta con 34, mientras que S1 y M2 evidencian 4.

Categoría: Fundamentación		
Subcategoría: Conocimiento manifiesto de la materia		
Estudiantes S1	Estudiante M1	Estudiante M2
Sección 4:149 (54452:54603)	Sección 5:320 (138444:138767)	Sección 6:86 (36137:36546)
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: Muy bien. Escuchen. Este es un grupo de muchos animales. En estos animales tenemos los animales domésticos, los animales salvajes y los animales del mar. (D 4: Observaciones S1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: Si agrupamos por tamaños quiere decir que son el mismo tamaño. Entonces, usted los agarra y los pones así. Yo no puedo agrupar este, porque no es el mismo tamaño. Este es casi casi igual. Entonces, agrupamos así en tamaño, pero si agrupas así estamos agrupando por el mismo color, pero tienen diferente tamaño y diferente material (D 5: Observaciones M1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: Conjuntos ssshhh. Andrés, ¿<i>teacher</i> puede explicar? Un conjunto es la cantidad. En este caso, vamos a usar manzanas, de manzanas que tiene un número, de peras, bananos, de niños de maestras de cualquier objeto. Pero, ahorita vamos a utilizar manzanas. Está bien.</p> <p>Niños: sí.</p> <p>M: por ejemplo, si <i>teacher</i> les dice hagamos un conjunto de dos manzanas. Entonces, agarramos</p> <p>Niños: dos</p> <p>M: dos verdad o un conjunto de 3, 4, 5 o de 6 (D 6: Observaciones M2).</p>
Sección 4:174 (66586:67076)		
<p>Inicia la actividad de los números.</p> <p>M: ¿Qué será lo que les estoy dando?</p> <p>Niños: números</p> <p>Niños: maestra de ¿adónde vienen estos números?</p> <p>M: ¡Ahhh! ¿Da dónde cree usted que vienen?</p> <p>Niños: yo me sé este</p> <p>M: ¿Cuál es?</p> <p>Niños: Dos</p> <p>M: el dos</p> <p>Niños: este es el uno</p> <p>M: ¿cuál es el uno?</p> <p>Niños: señala y dice éste</p> <p>M: aja. Saben qué vamos hacer con esos números. Vamos a rellenarlos con semillitas</p>		

Categoría: Fundamentación		
Subcategoría: Conocimiento manifiesto de la materia		
Estudiantes S1	Estudiante M1	Estudiante M2
Niños: con semillitas M: aja con semillitas, en cuál número iniciamos entonces vamos iniciar en el número uno (D 4: Observaciones S1).		

Durante las sesiones observadas a las tres estudiantes docentes, se extraen la sección 4:149 de S1; la sección 5:320 de M1 y la sección 6:86 de M2.

La sección 4:149 es parte de la quinta sesión observada a S1. En esta sesión, la estudiante docente tenía como objetivo trabajar la formación de categorías de animales: domésticos, salvajes y acuáticos. S1 ofrece a los niños un acercamiento al tema, “(...) este es un grupo de muchos animales, en estos animales tenemos los animales domésticos, los animales salvajes (...)” (D 4: Observaciones S1), pero no hay esclarecimiento que ayude a los niños y las niñas del grupo a establecer diferentes categorías de animales. En la sesión observada a S1, no se evidenció una explicación clara de conceptos “M: es que no, es que nosotros bueno yo a lo que entiendo nosotros tenemos que trabajar cómo adecuar un tema al planeamiento (llama la atención a los niños). Entonces, por ejemplo, yo ahorita ... es que son cuatro unidades las cuatro son diferentes y se supone que nosotros tenemos que adecuar un tema; por ejemplo, los animales domésticos a esto, yo no puedo adecuar todas las actividades que tengo con esto imagínese ahorita tendría que mandar a traer un montón de animalitos y cómo yo voy hacer eso, tengo que hacerlo con elementos del medio, al menos tendría que tener un conejo, una gallina, un gatito aquí pero realmente yo no...” (D 4: Observaciones S1).

Por su parte, durante la sesión observada a M1, de la cual se extrae la sección 5:320, se trabajó el tema de la seriación. Para tal efecto, la estudiante docente M1 utilizó materiales de los ambientes de la clase y, para finalizar la actividad, los niños elaboraron un collar con papeles y pajillas de diferentes colores y tamaños. Esta sección es un claro ejemplo de cómo M1 desarrolla la materia. La estudiante docente M1 a diferencia de S1 sí ofrece explicaciones como intentos de brindar definiciones del concepto con el apoyo de ejemplos para exponer el contenido a los niños.

En el caso de M2, en la sección 6:86, se trabajó el tema relacionado con los conjuntos. Según lo observado, la estudiante docente brinda un acercamiento a los niños del concepto de conjunto, pues menciona que los conjuntos se refieren a la cantidad. Para trabajar este contenido, utilizó papel periódico con nubes dibujadas e identificadas con números del 1 al 5

y figuras de manzanas para que los niños formaran diferentes conjuntos según la cantidad indicada.

De lo anterior, puede destacarse la importancia del conocimiento de la materia como base fundamental para desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje. La materia se refiere a los contenidos, a los aprendizajes que deben lograr los estudiantes, es el elemento esencial de cada asignatura y que están determinados por los objetivos.

Al respecto, Esteve y Alsina citados por Alsina y López (2014) mencionan que la universidad debe preparar maestros competentes con conocimientos y habilidades para su desempeño. También, para que “sientan y reflexionen acerca de la necesidad y el compromiso de actuar en correspondencia con sus conocimientos, habilidades, motivos y valores (...) en la solución de los problemas que de él demanda la práctica profesional” (p. 8).

En las 10 sesiones de observación realizadas a cada una de las estudiantes docentes, se evidenció la intención de enseñar diferentes contenidos matemáticos. En el caso de S1, se enfocó en temas relacionados con discriminación, números, seriación, conjuntos, sentido temporal, conteo, inclusión término a término, según lo establecido por el programa del MEP. En el caso de M1, abarcó contenidos relacionados con el número, división silábica, seriación y conservación de la cantidad. Este último fue el más desarrollado. De las 10 observaciones realizadas a M1, 8 de ellas se centraron en el tema de la conservación de la cantidad. Resulta meritorio destacar que la estudiante docente M1, en experiencias iniciales, desarrolló el sentido temporal y el conteo y aprovechaba para introducir el tema con los educandos. Por su parte, la estudiante docente M2 se orientó en enseñar el número, conjuntos, formas, tamaños, cantidad muchos y pocos.

Se destaca que durante las sesiones observadas a S1 no se evidenció el desarrollo de conceptos o explicaciones conceptuales bien fundamentadas, lo cual dificultó su desempeño en situaciones de aprendizaje; en tanto, como NCTM (2003) señala, los estudiantes deben alcanzar cierta profundidad en la comprensión de los conceptos y adquirir algún dominio de los procedimientos en determinadas cuestiones del currículo, de manera que se facilite brindar una instrucción apoyada en esa competencia y ese dominio relativo.

La estudiante docente S1 abordó los temas de manera superficial. Mencionó el número, pero no se profundizó en su definición, tal es el caso de la sesión observada de la cual se extrae la sección 4:174 en la que la estudiante docente trabajó los números, pero con una ficha para rellenar. Al respecto, Goldrine et al. (2015) señalan que la construcción del número requiere operaciones lógicas previas como la clasificación, la seriación, la correspondencia uno a uno

y la inclusión. A pesar de que en estos contenidos matemáticos se observó el desarrollo de las habilidades implicadas en los procesos de clasificación y seriación, no se abarcaron de manera que pueda decirse que se promovió el desarrollo del pensamiento matemático en cuanto a lo que a estos procesos se refiere.

Asimismo, para llevar a cabo con éxito el aprendizaje de las matemáticas, el docente debe conocer y entender los contenidos que da apertura para escoger de manera apropiada las estrategias para desarrollar la matemática. En ese sentido, Liping Ma citada por Goldrine et al. (2015) explica que el docente necesita conocer profundamente la matemática por enseñar, lo que configura los otros componentes del conocimiento docente asociados con la efectividad de la enseñanza.

Por tanto, las educadoras de preescolar deben conocer la materia relacionada con nociones matemáticas que se enseñan en este nivel. También, para el desarrollo del pensamiento matemático infantil no basta con conocer los contenidos. Estos deben articularse con los procesos matemáticos. NCTM (2003) menciona que aprender matemáticas en la educación infantil requiere contenidos y procesos matemáticos propios de estas edades y que los docentes de este nivel deben conocerlos.

Al respecto, S1 evidencia el contenido de número, pero ninguno de los procesos mencionados por la NCTM (2003) con respecto a la enseñanza del número, los cuales refieren a comunicación, resolución de problemas, razonamiento y demostración conexión y representación.

Por su parte, M1 y M2 muestran un acercamiento al uso de los procesos matemáticos mencionados por la NCTM (2003). Por un lado, M2 evidencia el uso del proceso de la comunicación al tratar de explicar el concepto a los niños; la resolución de problemas al formar conjuntos con los otros compañeros de la clase; el razonamiento y la demostración en el momento que involucra a los niños en las actividades de seleccionar la tapas por tamaños y explicar que tienen diferentes colores y formas; la conexión mediante el repaso del tema en desarrollo y la representación con el uso de diferentes materiales para demostrar el concepto.

Por otro lado, M1 utiliza la comunicación al tratar de explicar el concepto a los niños; la resolución de problemas al cambiar de forma el material y explicar que esto no afecta la cantidad; el razonamiento y la demostración en el momento que involucra a los niños a realizar diferentes cambios con la plastilina y que expliquen con sus propias palabras si cambia o no la cantidad; así mismo, usa la conexión mediante las diferentes actividades realizadas en el aula consecuentes con el tema en estudio y desarrolla el contenido de

representación con el uso de diferentes materiales para demostrar el concepto. Con lo observado, se evidencia la articulación de contenidos y procesos matemáticos; sin embargo, las acciones didácticas no son suficientes para la adquisición del conocimiento matemático.

Por su parte, en las sesiones observadas a S1 y de acuerdo con el MKT, puede decirse que hay insuficiente *conocimiento especializado del contenido* (SCK) que permita a esta estudiante docente brindar explicaciones claras del tema con fundamento teórico que favorezca en los niños y las niñas la formación del concepto.

Tanto la estudiante docente M1 como M2 evidencian *conocimiento especializado del contenido* (SCK), el cual es fundamental para exponer ideas matemáticas a los educandos por medio de diferentes recursos, lo cual favorece la formación del concepto.

En cuanto a la subcategoría que incluye las creencias de los docentes sobre las matemáticas, el cómo y el por qué se enseñan y se aprenden las matemáticas, se destaca de la tabla 21 que de las tres estudiantes docentes dos tienen citas asociadas a esta subcategoría, S1 tiene 1 y M2 tiene 2 citas asociadas.

Categoría: Fundamentación	
Subcategoría: Creencias de los propósitos	
Estudiante S1	Estudiante M2
Sección 4:3 (726:810)	Sección 6:4 (1134:1197)
Sección extraída de la transcripción de la observación. M: pero, realmente, yo como le digo veo que el grupito no me no tiene un nivel para eso (D 4: Observaciones S1).	Sección extraída de la transcripción de la observación. M: yo acomodo como al orden que yo considero que se deben trabajar (D 6: Observaciones M2).

Durante las sesiones observadas a las tres estudiantes docentes, se extrae la sección 4:3 de S1 y la sección 6:4 de M2.

La sección 4:3 se orientó a desarrollar con los niños y las niñas el tema relacionado con la manipulación y la clasificación de elementos del medio. Dicha temática sí la abordó S1 con materiales que los niños y las niñas recogieron del ambiente externo al aula.

Por su parte, de la primera sesión observada a M2, se extrae la sección 6:4 en la cual la estudiante docente se enfocó en repasar los números en forma gráfica y el tema de los conjuntos. Para desarrollar estos temas, la estudiante docente M2 utilizó paletas y coronas de papel identificadas con números del 1 al 10, que, de acuerdo con el número que la docente decía, uno de los niños del grupo formaba, dentro de la corona de papel, el conjunto de paletas.

De ambas secciones, sobresale un aspecto relevante: las creencias que pueden permear el actuar profesional. En este caso, S1 cree que el grupo que atiende no tiene el nivel para aprender conceptos relacionados con el pensamiento matemático. Esa idea que no se apoya en alguna evidencia objetiva para emitir esa aseveración y que podría limitar las acciones del docente en el salón de clase como parte del proceso de aprendizaje. Deja de lado conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para el logro de los objetivos (Jarero et al., 2008), porque las creencias son ideas o sentimientos enlazados con componentes afectivos y entidades conceptuales que permear la visión que una persona tiene respecto a una situación. De igual forma, la estudiante docente M2 -según ella expresa- antepone sus creencias en función de la organización del proceso de enseñanza y aprendizaje; es decir, determina lo que va a trabajar de acuerdo con lo cree “yo acomodo como al orden que yo considero que se debe trabajar” (D6: Observaciones M2) sin tener clara conciencia de lo que la teoría indica; lo anterior, es un claro ejemplo de cómo las creencias se relacionan con lo que considera que sabe (Goldrine et al., 2015; Goldrine, Estrella, Olfos y Cáceres, 2015; Alsina y López, 2014; Ormeño, Rodríguez y Bustos, 2013; Alsina, 2007; Jarero et al., 2008 y Wilhelmi y Lacasta, 2007).

González y Medina (2017) señalan que una de las creencias que debe caracterizar al docente de preescolar es -entre otras- “Enseñar para mejorar el aprendizaje y desarrollo” (p. 36). Si se parte del hecho que S1 parte de la creencia de que los niños no tienen el nivel para aprender, ¿cómo las acciones propuestas por S1 ofrecen experiencias valiosas que favorezcan la oportunidad para desarrollar el pensamiento matemático infantil?

Las creencias de los docentes sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje, construidas en el tiempo, serán la base en la toma de decisiones, pero el docente no puede dejar de lado los aprendizajes adquiridos en la universidad sobre cómo enseñar para dirigirse únicamente por lo que cree; lo cual puede afectar de manera negativa el proceso educativo de la población que atiende (Jarero et al., 2008).

Asimismo, NCTM (2003) señala que las matemáticas deben enseñarse para ser comprendidas por los niños y no actuar con ideas preconcebidas sobre sus limitaciones, lo cual puede ejercer cierta acción que limite la propuesta por parte de la docente de “oportunidades para que aprendan nociones matemáticas nuevas e importantes, de manera que tengan sentido para ellos” (p. 81).

De acuerdo con el MKT, las creencias pueden afectar el *conocimiento del contenido y los estudiantes* (KCS), porque el docente puede dejar de lado el abordaje de un concepto ante cualquier situación confusa de una tarea o en los errores en que pueden incurrir los estudiantes cuando realizan un trabajo y se cree que no se cuenta con la capacidad para desarrollar la actividad propuesta. En ese sentido, y de acuerdo con el MKT, las creencias afectan el *conocimiento especializado del contenido* SCK en cuanto al conocimiento de las matemáticas y las decisiones que se toman para su enseñanza.

La subcategoría “Fundamento teórico de la pedagogía” se refiere a la metodología y las técnicas que se aplican para enseñar según el nivel de desarrollo del niño. De esta subcategoría y de acuerdo con lo que muestra la tabla 21, es la que más citas asociadas tienen las estudiantes docentes. No obstante, es importante destacar que S1 presenta menos citas con 74, mientras que M1, 132 y M2, 115 citas asociadas.

Categoría: Fundamentación		
Subcategoría: Fundamento teórico de la pedagogía		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente M2
Sección 4:120 (46831:47652)	Sección 5:45 (16603:16972)	Sección 6:51 (20794:21173)
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>Terminada la actividad con los peluches, retoma la actividad con los niños del grupo.</p> <p>M: Ahora sí van cada uno de ustedes y se colocan aquí en cualquier parte vamos ...</p> <p>Muy bien. Si yo digo Keyler venga y se para a la derecha mía, usted sabe cuál es mi derecha. Véame a mí dónde estoy; Erick póngase de frente a Daniela, Caled a la par de Paulina, rápido sin arrastrarse, que se está curtiendo toda la ropa. Antony detrás mío, Aricheli detrás de Daniela, muy bien, ¿y usted?... a la par de Joshua, eh, digo lejos de Joshua. Aricheli, lejos de Joshua, lejos Aricheli, ¿cuál es lejos? Keyler, ¿usted me puede decir cómo sería si usted se para cerca de Joshua? Y si pone de pie lejos de</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: Ya voy a ir a observar cómo están trabajando, qué están haciendo, chicos, cuántas están echando de cada color, cuéntenlas. Vamos a usar la misma cantidad de autos. Isaac, la misma cantidad de autos (carácter enfático), pero con diferentes formas, ya casi paso Isaac para ver si lo están haciendo. La misma cantidad, diferente forma. ¿Qué estamos trabajando aquí, chicos?</p> <p>Niños: ¿cuál pesa más? (D 5: Observaciones M1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: Entonces, vean, lo que vamos a hacer, ok <i>teacher</i> va a señalar un número de allá de la pared verdad entonces si <i>teacher</i> dice: vamos a guindar en el gancho dos prensas, entonces que hacemos agarramos dos prensas, tenemos que abrirlas aquí verdad (lo muestra) Y las ponemos en el gancho, vieron, cuántas prensas puse</p> <p>Niños: dos</p> <p>M: ¿Cuántas prensas Isaac puse aquí? Muy bien dos.</p> <p>(D 6: Observaciones M2).</p>

Categoría: Fundamentación		
Subcategoría: Fundamento teórico de la pedagogía		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente M2
Joshua, ¿dónde sería? (D 4: Observaciones S1)		
Sección 4:166 (59197:59365)	Sección 5:58 (24210:24766)	Sección 6:85 (35940:36135)
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>Termina esta actividad y S1 procede a entregar a los niños una hoja con dibujos para que coloreen. Procede a explicar los dibujos, tenemos una vaca y unos baldes ¿Cuántos? (D 4: Observaciones S1)</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: siguen siendo la misma cantidad entonces voy a preguntar una por uno. Sara esto es la misma cantidad Niños: si M: Mía ésta y ésta es la misma cantidad Niños: sí, pero es más larga M: tienen diferente forma, pero tiene la misma cantidad, Alisson ¿ésta y ésta son la misma cantidad? Matti ¿ésta y ésta es la misma cantidad?, Santi, ¿Melanie ésta y ésta tiene la misma cantidad de plastilina?, y José, Santi ¿éste y éste tiene la misma cantidad de plastilina? Niños: todos responden sí (...) (D 5: Observaciones M1)</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: quién sabe que es un conjunto Niños no M: no saben, vean por ejemplo qué son éstas? Niños: manzanas M: manzanas hay muchas, ¿verdad? Niños si M: muchas manzanas, vieron teacher tenía muchas manzanas (D 6: Observaciones M2).</p>
Sección 4:175 (67276:67611)	Sección 5:71 (30159:30888)	Sección 6:132 (51097:51552)
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>Organiza el grupo, reparte la goma y les da lentejas para rellenar cada número. Brinda la siguiente indicación M: a partir del número uno lo vamos a rellenar con semillitas. En silencio vamos a trabajar. Les voy a explicar cómo, chicos: recuerden que se inicia de izquierda a derecha, y a partir del primero de arriba hacia abajo. (D 4: Observaciones S1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: Ok, chicos, ahora sí, shhh. Pongamos atención. Háganse para acá para ver el video. Todos poniendo atención Se escucha el video sobre los círculos ... M: pongan atención a los círculos, sigue el video y la M: pregunta ¿son iguales o hay más fichas de un color que de otro? Niños: son iguales M: iguales Sigue el video... pongan atención a los colores de las fichas, en cuál hay más, chicos?</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: Ok ahora si pongamos atención ok con la actividad que hicimos con las tapas que descubrimos Niños: diferentes colores y tamaños. M: color y tamaños excelente Cami. Y todas las tapas eran de forma de círculos sino encontramos otros tamaños verdad ehh que formas vimos había unas tapas en forma de rectángulo y había tapas grandes y pequeñas muy bien. Voy recogiendo las bolsitas se quedan ahí teacher las recoge. Ok les gustó la actividad? niños siiii (D 6: Observaciones M2).</p>

Categoría: Fundamentación		
Subcategoría: Fundamento teórico de la pedagogía		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente M2
	<p>Niños: en el verde</p> <p>M: ¿En cuál hay más?</p> <p>Niños: en el verde</p> <p>M: Pongan atención. La maestra detiene el video para explicar.</p> <p>M: vean que aquí hay uno, dos, tres, cuatro y cinco lo que pasa es que la muchacha lo extendió aquí hay uno, dos, tres, cuatro y cinco ¿Cuál color tiene más?</p> <p>Niños: el verde, el rojo</p> <p>M: ¿Isacc?</p> <p>Niños: tienen la misma cantidad (D 5: Observaciones M1)</p>	
Sección 4:210 (85021:85357)	Sección 5:94 (37992:38457)	Sección 6:162 (69788:69968)
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>Muy bien les voy a dar ... los que están dormidos siguen dormidos y los que van a trabajar les voy a dar un recortecito. Vamos a ver los medios de transporte. Iam sentadito (tiene impresa hojas con los medios de transporte los recorta y entrega 3 figuras a cada niño). ¿Qué les di, recortes de qué? Recortes de animalitos, de flores, de qué? (D 4: Observaciones S1)</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: Ok, ahora, cada uno va a explicarnos a los demás pero tienen que estar en un círculo bien sentados, vamos a imaginarnos que cada uno de ustedes es la niña y van a explicarnos a los demás. Tome usted nos va a explicar no importa a nadie tiene que darle vergüenza. ¿Todos venimos a qué? A aprender. ¿Cuál tiene más? Explíquenos, mi amor ... tenemos que escucharla, porque si no podemos aprender y todos bien sentados. Estamos esperando Maurely. Escuchemos a Maurely todos (D 5: Observaciones M1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: bueno hoy vamos a conocer que es tener muchas cosas o pocas verdad entonces teacher les va a hacer un ejemplo y ponemos mucha atención y después ustedes hacen la actividad, listos.... (D 6: Observaciones M2).</p>
Sección 4:236 (95917:97076)	Sección 5:157 (60200:60720)	Sección 6:177 (75551:76385)
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: Vamos a ver yo reviso.</p> <p>M: ya lo ordenó. ¿Qué estaba haciendo usted primero?</p> <p>Niña: Antes de yo venir a la escuela hago esto (lo señala).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: Ehh, bueno, a parte que ellos están asociando, verdad, eh, también vamos hacer que cuando yo digo digamos este Tortuga vamos a dividirlas en sílabas: tor-tu-ga.</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: hoy vamos a hacerlo como un juego va a ser un juego verdad Nico verdad en que consiste el juego ¿qué vemos en el suelo?</p> <p>Niños círculos</p>

Categoría: Fundamentación		
Subcategoría: Fundamento teórico de la pedagogía		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente M2
<p>M: Ajá, luego.</p> <p>Niña: Luego esto.</p> <p>M: Ajá. Muy bien.</p> <p>M: Revisa el de otro Niño y dice cuando a ese también está es cuando vengo a la escuela, pero hay uno malo, pero sí hace eso, pero no sé, él llega de la Escuela y se acuesta un rato, entonces no sé... (ríe). Joseph antes de venir a la escuela estoy durmiendo. Entonces, estoy durmiendo. Mamá me levanta. Joseph, levántese, que tenemos que ir al kínder qué hace luego de que se levanta Joseph.</p> <p>Niños: Me lavo los dientes</p> <p>M: ¿Se lava los dientes? ¿Qué hace luego de que se levanta Joseph? ¿Vamos a pensar uhhhh?</p> <p>Niños: bañarme</p> <p>M: ¡Ah! Entonces colóquelo correctamente, vamos a ver qué hace. ¿A dónde iría? Bañarse. Primero, me levanto me baño a dónde va me baño si iniciamos desde aquí estoy dormido mamá me levanta y yo me? ¿Me qué? ¿Me voy a la escuela me cepillo los dientes o me baño?</p> <p>Niños: me cepillo los dientes</p> <p>M: ¿Usted primero se cepilla los dientes? ¿Y luego se baña? ¿No dígame la verdad que hace usted primero después de que se levanta que hace?</p> <p>Niños: baño</p> <p>M: ahhh y a dónde va a bañarse (D 4: Observaciones S1).</p>	<p>Entonces ellos van dividiendo en sílabas, porque como estamos viendo división de sílabas entonces y vamos a decir cuántas sílabas tiene cada una. Eso es este ehh también es que traje solo 6 laminitas. Entonces ellos tienen que unos van a participar en el bingo, los otros dividen en sílabas y después esperan su turno y pasan los otros compañeros y así vamos (D 5: Observaciones M1).</p>	<p>M: círculos, ¿cuántos círculos hay?</p> <p>Niños cinco tres</p> <p>M: tres hay tres círculos, y entonces tres es mucho o es poquito?</p> <p>Niños poquito</p> <p>M: poquito verdad ok en cada círculo hay un número, ahí lo logran ver todos... aquí que número hay?</p> <p>Niño cuatro</p> <p>M: cuatro, aquí</p> <p>Niños dos uno</p> <p>M: uno Nico uno, siéntese Darren tenemos que estar sentaditos y aquí qué número tenemos?</p> <p>Niños tres</p> <p>M: no ... que número es?</p> <p>Niño siete</p> <p>M: ok bueno (D 6: Observaciones M2).</p>

De los registros de las sesiones de observación, se extraen las secciones 4:120, 4:166, 4:175; 4:210 y 4:236 de S1, las secciones 5:45, 5:58, 5:71, 5:94 y 5:157 de M1 y las secciones 6:51, 6:85, 6:132, 6:162 y 6:177 de M2.

Con lo observado durante las 10 sesiones, se refleja que los procedimientos utilizados por S1, para promover el aprendizaje de los contenidos matemáticos: correspondencia término a término, número, elementos del medio, sentido temporal y sentido espacial, fueron por medio de materiales gráficos, actividades de exploración del medio, uso de elementos del aula, recortes de imágenes, ejercicios de dirección y uso de prendas de vestir. Se recalca que en todas las observaciones S1 siempre trabajó con fichas gráficas, ya sea para colorear o rellenar y, algunas veces, estas no estaban relacionadas con el tema desarrollado.

Por su parte, S1 era quien dirigía las actividades y los niños únicamente procedían a seguir las indicaciones. Este es un aspecto interesante por cuanto la utilización de material de apresto corresponde a uno de los contenidos desarrollados en la UDM; no obstante, esta estudiante lo emplea inadecuadamente, porque utiliza fichas sin haber introducido previamente el concepto con material concreto.

La estudiante docente M1 trabaja el pensamiento matemático con los niños en el aula. En las 10 sesiones observadas, 8 de ellas se centraron en contenido de la conservación de la cantidad, una en la división silábica y otra, en la seriación. No obstante, en experiencias iniciales, M1 siempre desarrolló el sentido temporal y el conteo.

Como parte de las actividades propuestas para desarrollar los contenidos matemáticos con los niños, se observó que M1 repasaba los días de la semana, trabajó en grupo, propuso actividades donde cuestionaba a los niños, trabajó en los ambientes, presentó actividades para que los niños tuvieran la oportunidad de observar cambios en la materia, abrió algunos espacios para que los niños explicaran a los otros, hizo rondas, trabajó en la pizarra, utilizó canciones y videos relacionados con el tema, hizo repaso de conceptos, participó a los niños de las actividades, situaciones que hace del trabajo de aula un ambiente propicio para el aprendizaje. No obstante, algunas veces se observaron actividades repetitivas, poco dinámicas porque todos los niños del grupo debían realizar uno por uno el mismo procedimiento, como fue el caso con el trabajo realizado con conservación de la cantidad: “Sección 5:94: Ok, ahora, cada uno va a explicarnos a los demás, pero tienen que estar en un círculo bien sentados, vamos a imaginarnos que cada uno de ustedes es la niña y van a explicarnos a los demás” (D 5: Observación M1). Aunado a lo anterior, en ocasiones, se evidenció que M1 era la única que hablaba durante la clase, sin brindar espacio para que los

niños razonaran acerca de lo que se explicaba, como es el caso de la sección 5:100 extraída de la tercera sesión observada.

En las diferentes sesiones observadas a la estudiante docente M2, se apreció cómo desarrolló contenidos relacionados con el número, conjuntos, tamaños, colores y cantidad de muchos y pocos. Como parte de las actividades propuestas para abordar los contenidos matemáticos, se observó cómo M2 introduce el tema a los niños “M: bueno, hoy vamos a conocer qué es tener muchas cosas o pocas. ¿Verdad? Entonces, *teacher* les va a hacer un ejemplo y ponemos mucha atención y después ustedes hacen la actividad, ¿listos?...” (D 6: Observaciones M2). Asimismo, el repaso de conceptos vistos en clase: trabajo en grupo, utilización de canciones y videos relacionados con el contenido, participación activa de los mismos niños en las actividades son situaciones que transforman del trabajo de aula en un ambiente que invita al aprendizaje. Las actividades propuestas fueron poco repetitivas, dinámicas y atractivas, lo cual se pudo constatar por el involucramiento de los niños. No obstante, debe trabajarse en actividades más retadoras que induzcan a la indagación, discusión, reflexión.

De lo anterior, pueden destacarse varios aspectos esenciales relacionados con el desarrollo del pensamiento matemático infantil de acuerdo con las sesiones observadas a las estudiantes docentes:

En el caso de S1, para que los niños progresen en la construcción del pensamiento matemático, conviene estar involucrados en actividades que les permitan manipular objetos, observarlos, interactuar con diferentes elementos, lo cual facilita establecer relaciones, comparaciones, semejanzas y diferencias de sus características, para luego poder clasificarlas, seriarlas y compararlas los cuales son procesos básicos de las matemáticas tempranas que deben reforzarse en preescolar (Nis citado por Cerda et al. 2011). Lo anterior fue poco evidente en el trabajo realizado por S1, casi siempre la actividad con los niños estaba enfocada en una ficha gráfica. Trabajar de esta manera limita a los niños en la construcción del pensamiento matemático, pues no tienen acceso a la indagación, reflexión o manipulación de elementos concretos; por lo anterior, se considera que el fundamento teórico que posee la estudiante es insuficiente.

Con base en lo observado, es evidente que S1 no se ha apropiado de los contenidos matemáticos, lo cual le dificulta proponer distintas situaciones de enseñanza y aprendizaje para tomar decisiones de acciones pertinentes en favor de la construcción del conocimiento matemático. Al respecto, NCTM (2003) señala que un docente eficaz procura crear, adaptar y enriquecer su tarea docente para lograr los objetivos matemáticos. Asimismo, Chamorro

(2005) menciona que el docente debe tener claro que un contenido matemático no se aprende a partir de una sola clase de situaciones. Se requiere tratar todas aquellas en las que el concepto interviene y que le otorgan sentido, lo cual es una manera de asegurarse “la construcción de concepciones correctas del conocimiento” (p. 57).

Se evidencia que S1 emplea excesivamente las fichas gráficas con niños menores de 6 años, lo cual no es una adecuada estrategia metodológica, pues se recomiendan una vez que los niños han adquirido el concepto. S1 lo utiliza como el medio para que el niño trabaje de manera directa el concepto, lo que repercute en una construcción del conocimiento con poco sentido.

En cuanto a la estudiante M1, se observó desconocimiento del fundamento teórico pedagógico, por cuanto planificar actividades con poco material no permite lograr el objetivo propuesto. Los niños se dispersan y pierden el interés, lo cual fue evidente en la sección 5:157 “(...) es que traje solo 6 laminas entonces ellos tienen que, unos van a participar en el bingo, los otros dividen en sílabas y después esperan su turno y pasan los otros compañeros y así vamos” (D 5: Observaciones M1). Además, se mencionó con anterioridad M1 interviene en exceso y deja de lado espacios para que los niños participen y razonen acerca de los contenidos tratados, tal como es el caso de la sección 5:100. Ante esta situación, es responsabilidad del docente -si lo que quiere es que los niños aprendan matemáticas- “crear un entorno que favorezca esta clase de actividades” (NCTM, 2003, p. 19).

En el caso de la estudiante docente M2, a pesar de que en las sesiones observadas era evidente la participación activa de los niños en las diferentes actividades propuestas, algunas veces fueron poco repetitivas, dinámicas y atractivas. Se constató por el involucramiento de los educandos, pero debe trabajarse en actividades más retadoras que induzcan a la indagación, la discusión y la reflexión.

En la tarea educativa, el educador debe comprender el qué y el cómo el niño debe aprender; por tanto, se entrelazan la materia o el contenido con la didáctica de manera que pueda organizar las actividades conforme a lo que se pretende que los niños aprendan, lo cual está relacionado con el fundamento teórico pedagógico y resulta necesario que el docente posea *conocimiento especializado del contenido* (SCK).

Al respecto y conforme a las actividades propuestas por M1 y M2 para desarrollar la tarea educativa, podría decirse que estas estudiantes docentes tienen *conocimiento especializado del contenido* (SCK) que le brinda las herramientas para la propuesta de actividades que desarrollan el pensamiento matemático en los niños. Por su parte, puede decirse que S1

evidencia insuficiente *conocimiento especializado del contenido* (SCK), pues los recursos que utiliza no permiten que los niños desarrollen el pensamiento matemático.

La siguiente subcategoría “Identificando errores” se refiere a la respuesta equivocada de los niños. La tabla 21 muestra que los registros de las observaciones a las tres estudiantes docentes tienen citas asociadas a esta subcategoría, M1 presenta más con 19, mientras que S1, 3 y M2, 6 citas asociadas.

Categoría: Fundamentación		
Subcategoría: Identificando errores		
Estudiante S1	Estudiante M1	Estudiante M2
Sección 4:30 (9546:9560)	Sección 5:110 (43754:44022)	Sección 6:61 (27381:27534)
Sección extraída de la transcripción de la observación	Sección extraída de la transcripción de la observación	Sección extraída de la transcripción de la observación
No sabe contar. Le vamos a ayudar a contar 1,2,3,4,5,6, ¿Iam? (D 4: Observaciones S1).	M: la roja tiene más, pero si la hacemos en circulito no dijimos que eran iguales. ¿Cuál tiene más? Si estiro una ¿cuál tiene más? Póngame atención, Aymar, las dos son iguales, la roja y la morada es la misma cantidad. Escuche, Aymar, la forma cambia, pero es la misma cantidad (D 5: Observaciones M1).	M: Esta me está sobrando, Nicolás, venga a ver repita con <i>teacher</i> . Ayudémosle a Nicolás. Todos aquí poniendo atención. Niños: uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete (D 6: Observaciones M2).

Durante las sesiones observadas a las tres estudiantes docentes, se extrae la sección 4:30 de S1, la sección 5:110 de M1 y la sección 6:61 de M2.

De la primera sesión observada a S1, se rescata la sección 4:30 en la cual se desarrolló el tema manipulación y clasificación de elementos del medio. Para trabajar el tema, S1 utilizó materiales recolectados por los niños del ambiente exterior con la convicción de que los niños discriminaran las características de los diferentes elementos recogidos.

Respecto a la estudiante docente M1, se considera la sección 5:110, la cual forma parte de la tercera sesión observada, en la cual desarrolló el tema de conservación de la cantidad e inició la clase con un video para luego modelar el tema con la plastilina.

Por su parte, de la segunda sesión de observación, se extrae la sección 6:61, en la cual la estudiante docente M2 trabajó el tema de conjuntos con ganchos de ropa y prensas plásticas, quien explicó a los niños la dinámica de la actividad que consistió en que la estudiante docente o un niño del grupo indicaba un número y de acuerdo con el número se realizaban los conjuntos.

Lo anterior representa un aspecto medular dentro de la dinámica de aula que refiere a identificar el error. A pesar de que S1 identifica el error e interviene al ofrecer ayuda al niño “le vamos a ayudar a contar (...)” (D4: Observaciones S1). Ella no lo aprovechó para hacerlo consciente del error y tampoco lo utilizó para construir o reconstruir conocimiento con el grupo de clase. Los conceptos erróneos pueden identificarse y tratarse; es decir, no basta con identificarlo si no se efectúa un uso pedagógico (NCTM, 2003). De igual forma, la estudiante docente M1 identifica y explica al niño el error, pero no abre espacios para que el niño explore con el material el concepto y logre superarlo. En esta oportunidad, la docente manipulaba el material para que los niños observaran que, aunque la plastilina cambie la forma, no cambia la cantidad “(...) escuche, Aymar, la forma cambia, pero es la misma cantidad (D 5: Observaciones M1), los niños eran simples espectadores.

A diferencia de S1 y M1, la estudiante docente M2 identificó una dificultad, pero ella sí la aprovechó para que el niño reconstruyera o adaptara el conocimiento adquirido a la nueva situación: “Esta me está sobrando Nicolás. Venga a ver. Repita con *teacher* (...)” (D 6: Observaciones M2).

Es importante considerar que el docente que conoce y sabe enseñar el contenido puede ver en el error información clave acerca de cómo se ha construido el conocimiento y cuáles cambios deben incorporarse para mejorar los resultados del aprendizaje. Al respecto, NCTM (2003) señala que el aprendizaje efectivo supone reconocer la utilidad de reflexionar sobre las ideas propias y aprender de los errores.

A pesar de la importancia de identificar y aprovechar los errores con miras en la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje, S1 cuenta con pocas evidencias registradas con respecto a esta subcategoría. Se recalca que el rol del docente consiste en facilitar el proceso de aprendizaje e inherente a su labor es monitorear el desarrollo de la dinámica de aula y cómo los niños y las niñas se apropian de los conocimientos y, en dado caso, realizar las modificaciones para generar el aprendizaje.

Ahora bien, identificar errores resulta básico en el proceso de enseñanza y aprendizaje por lo que el docente requiere del *conocimiento especializado del contenido* (SCK) para detectarlo y brindar la ayuda idónea; es decir, las estrategias y las técnicas que promuevan el aprendizaje en los estudiantes.

Tanto M1 como la estudiante docente S1 ven el error, pero no lo utilizan como un recurso para el proceso de enseñanza y aprendizaje. Caso contrario sucede con M2. Esta estudiante docente encuentra el error del estudiante, lo retoma con el niño e involucra al grupo cuando

cuentan para ver si el conjunto formado está hecho de acuerdo con la indicación brindada por la docente.

Al respecto, el MKT señala que el docente necesita de dos aspectos que se relacionan con el *conocimiento especializado del contenido* (SCK): el primero, conocer el contenido matemático, pues este permite detectarlo; segundo, saber cómo se enseña de manera que se utilice el error para promover el aprendizaje en los estudiantes. El identificar y tratar los errores es un aspecto que NCTM (2003) menciona e indica que no es suficiente identificarlo. Este debe constituirse en una herramienta para reorientar o realimentar el aprendizaje, lo cual hace la estudiante docente M2. Al respecto, el plan de formación de la UNED brinda poco aporte en cuanto a la identificación de errores. Lo enfoca en el rol del docente cuando identifica errores de los estudiantes en cuanto a la interpretación e intervención; además, el docente no se dedica a corregir errores, más bien procura que el educando, por medio de preguntas, lo descubra y construya soluciones apropiadas.

La subcategoría “Uso de materiales” para enseñar está presente en las tres estudiantes docentes. De acuerdo con las citas asociadas a esta subcategoría reflejadas en la tabla 21, S1 tiene 12 citas asociadas, M1, 19 y M2, 16.

Categoría: Fundamentación		
Subcategoría: Uso de materiales		
Estudiante S1	Estudiante M1	Estudiante M2
Sección 4:200 (1165:1380)	Sección 5:293 (130607:130764)	Sección 6:109 (44037:44121)
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: Ya de esto (tema) hablamos ahorita y ayer estuvimos hablando. Haga silencio y no me digan qué es. Recuerden que, a veces, hacemos exámenes y esto es un examen de lo que estuvimos hablando ayer antier y hoy. ¿Cuántos vinieron hoy? 9 (esto es para repartir la ficha de trabajo) M: da las siguientes indicaciones: con una línea recta vamos a unir cada prenda. ¿Saben que son prendas de vestir? ¿Cuál sería el primero el que está arriba? ¿Qué es lo primero que está arriba? ¿Qué será? (D 4: Observaciones S1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>Se utilizaron todos los materiales de los ambientes, papel crepé, pajillas de diferentes colores para hacer collares con papelitos de diferentes tamaños colores, (D 5: Observaciones M1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>Vamos a trabajar con tapas diez tapas de diferentes tamaños que se les pidió a ellos (D 6: Observaciones M2).</p>
		Sección 6:110 (44175:44258)

Categoría: Fundamentación		
Subcategoría: Uso de materiales		
Estudiante S1	Estudiante M1	Estudiante M2
		<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>No sé, se me ocurrió es un material que es atractivo para ellos y fácil de manipular (D 6: Observaciones M2).</p>

Durante las sesiones observadas a las tres estudiantes, se extrae la sección 4:200 de S1, la sección 5:293 de M1 y la sección 6:109 y 6:110 de M2.

La sección 4:200 es parte de la octava sesión observada. En esta oportunidad, S1 trabaja el tema correspondencia término a término, que introdujo con una actividad en que únicamente tres niños se abotonaban una blusa, una camisa o un vestido para mostrar al resto del grupo que cada botón tiene un ojal (correspondencia término a término). Luego, los niños realizan una ficha gráfica referente al tema.

De la última sesión observada a la estudiante docente M1, se extrae la sección 5:293. Se trabajó agrupación con materiales de los ambientes del aula. Esta sección es un reflejo de lo observado durante las 10 sesiones realizadas a M1, quien siempre utilizó materiales concretos como plastilina, tucos de madera de colores, materiales de los espacios con el fin de desarrollar los contenidos matemáticos. Una única vez usó una ficha relacionada con el contenido, pero era más para trabajar la pinza trípode (dedo pulgar, índice y corazón) para el agarre del lápiz.

En el caso de la estudiante docente M2, tanto la sección 6:109 como la sección 6:110 son parte de la misma sesión observada, en la cual M2 se propuso que los niños aprendieran que los objetos tienen diferentes tamaños. Para esa actividad, se utilizaron varios elementos, entre ellos tapas de diferentes colores y tamaños.

De lo anterior, se destacan aspectos importantes. La estudiante docente S1 pocas veces utiliza materiales concretos como hula, figuras de animales, prendas de vestir; S1 la mayor parte del trabajo lo enfocó en el uso de fichas gráficas que no siempre eran consecuentes con el tema que se desarrolló. Un ejemplo fue el día que debía impartir el tema de los números. Primero, usó una ficha con el tema liviano y pesado y luego utilizó otra ficha para rellenar con lentejas los números del 1 al 5.

Al respecto, NCTM (2003) menciona que la representación de los números debe realizarse con diversos materiales físicos. Todo docente debería considerarlos como fundamento en la enseñanza de la matemática, en especial, en los niveles elementales.

Debe recordarse la utilidad de los materiales que se ofrecen a los estudiantes como parte de la mediación pedagógica del proceso educativo (Gutiérrez y Prieto, 1999). Según estos autores, la mediación se relaciona con el tratamiento que el docente le proporciona al tema, de manera en que disponga de recursos claros, organizados y que vuelvan accesibles los contenidos conforme a los objetivos. Dicha situación resulta poco evidente en S1.

En la tarea educativa, el educador, los recursos y los materiales que se utilizan son trascendentales para promover y acompañar el desarrollo del pensamiento matemático infantil. Surge la necesidad de que quien lo promueva conozca y entienda los contenidos. Castillo y Castillo (2016) puntualizan en la trascendencia que los materiales y los recursos que utilice el docente posibiliten la participación activa. Por tanto, deben favorecer la interacción con diferentes elementos del entorno. Ello facilitará a la población infantil establecer relaciones, semejanzas y diferencias de sus características para luego poder clasificarlas, seriarlas y compararlas. Dichos procesos son fundamentales en el desarrollo del pensamiento matemático infantil.

De las observaciones realizadas a las tres estudiantes docentes, tanto M1 como M2, utilizan materiales como apoyo en la tarea educativa. No obstante M2 es la estudiante docente que más variedad de material utilizó; en su mayoría, lo elaboró la misma estudiante docente con base en el gusto de los niños. M2 comentó que “lo realizaba de esta forma porque conocía a los niños y sabía que les iba a gustar” (D 6: Observaciones M2).

Lo anterior ejemplifica que la mediación ofrecida por M2 se enfoca en brindar ayudas ajustadas de acuerdo con las características e intereses de los niños para promover el proceso de aprender. Al respecto, Tébar (2003) señala que mediar “es orientar... es establecer relaciones” (p. 42), que le descubren al educando el significado de la actividad para lograr los objetivos esperados.

Se destaca que la utilización de los materiales se relaciona con el *conocimiento especializado del contenido* (SCK), porque se necesita conocer y comprender el contenido matemático que sirva de base para escoger, adaptar, elaborar y presentar a los niños los mejores materiales, que otorguen sentido al aprendizaje y favorezcan el acercamiento a los conceptos matemáticos.

Se evidencia en las estudiantes docentes M1 y M2 el *conocimiento especializado del contenido* (SCK), que les permite escoger, de acuerdo con el tema que se desarrollan, los materiales o los recursos que se disponen para la enseñanza de los contenidos matemáticos. En el caso de S1 y por lo observado en las 10 sesiones, el *conocimiento especializado del contenido* es insuficiente. Recurre, en la mayoría de las ocasiones, a trabajar con los educandos solo fichas gráficas, las cuales no son oportunas para desarrollar el pensamiento matemático con niños menores de 6 años.

La siguiente subcategoría se refiere al “Uso de terminología” adecuada para desarrollar el pensamiento matemático. De acuerdo con la información de la tabla 21, esta subcategoría es poco presente en las estudiantes docentes participantes, por cuanto S1 tiene 1 cita asociada; M1, 18 y M2, 2.



Ilustración 11 Terminología utilizada por las estudiantes docentes

De acuerdo con la ilustración 11, se presenta la terminología que más se repite mientras las estudiantes docentes desarrollan las clases relacionadas con la enseñanza de la matemática. La palabra de mayor tamaño se repite más veces, mientras que las de menor tamaño es poca su utilización.

El análisis de la subcategoría “Uso de terminología” se realiza de forma general. De las tres estudiantes docentes de la carrera, solo M1 utiliza términos propios del lenguaje matemático, tanto S1 y M2 utilizan poco la terminología de conceptos matemáticos, de acuerdo con el contenido que desarrollaron con los niños en las diferentes sesiones observadas: “conjuntos, cantidad, agrupar, pocos, cuántos” (D 4: Observaciones S1, D 5: Observaciones M1 y D 6: Observaciones M2). Es elemental usar el lenguaje de las matemáticas para expresar ideas matemáticas de forma precisa. El vocabulario que utilice la docente para comunicar el contenido matemático se relaciona con el grado de conocimiento (Hernández-Suárez, Prada-

Núñez y Gamboa-Suárez, 2017); a su vez, el NCTM (2003) menciona que usar correctamente el lenguaje matemático por parte del docente es un determinante de éxito en su gestión de aula porque le permite aclarar, compartir ideas matemáticas y posibilitar en sus estudiantes una mejor comprensión.

Si bien estas estudiantes docentes atienden a niños en un rango de edad de 4 a 6 años, no tienen por qué limitarse en hacer uso apropiado de un lenguaje matemático enriquecido con el objetivo de beneficiar el aprendizaje. NCTM (2003) enfatiza en la importancia de ofrecer a los alumnos experiencias que ayuden a apreciar el poder y la precisión del lenguaje matemático, lo cual deja claro que en la mediación que realiza el docente debe recurrir a terminología que fomente el desarrollo del pensamiento matemático.

Se evidenció solo en una de las estudiantes docentes observadas el uso correcto del lenguaje matemático, el cual es una habilidad que debe desarrollar la formación inicial y que es considerada como un determinante de éxito en la propia actuación docente en el aula, pues constituye un camino para compartir, aclarar ideas, entender las matemáticas y que favorece a los niños y las niñas en una mejor comprensión matemática con el fin de que puedan compartir lo que piensan, hacer conexiones y comunicar matemáticamente los conceptos (NCTM, 2003).

Con lo anterior, en el caso de M1, quien tiene más citas asociadas al uso de terminología y con base en las sesiones observadas podría decirse que cuenta con *conocimiento especializado del contenido* (SCK), pero debe mejorarse esto por cuanto el uso de palabras propias del pensamiento matemático es ideal para compartir, aclarar ideas, comunicar y explicar conceptos matemáticos, fundamental en el aprendizaje, habilidad que debe desarrollarse dentro de la formación inicial del profesorado de matemática. En el caso de las estudiantes docentes S1 y M2 conforme con las citas asociadas a esta subcategoría, se refleja insuficiente el *conocimiento especializado del contenido* (SCK), pues no disponen de un lenguaje adecuado para explicar a los niños los conceptos matemáticos desarrollados en la clase. Aunado a lo anterior, el plan de formación aporta poco conocimiento en cuanto a la importancia del desarrollo y la utilización del docente de terminología adecuada para el desarrollo del pensamiento matemático.

4.3. ¿Cómo transforma la estudiante docente del nivel de bachillerato los conocimientos matemáticos en contenidos enseñables para los niños?

La transformación aborda aspectos del conocimiento en la acción. Incluye las formas y los contextos en los cuales se desarrolla durante la planificación, la enseñanza y la capacidad en sí para transformar el conocimiento a enseñanza de manera que sea accesible a los educandos.

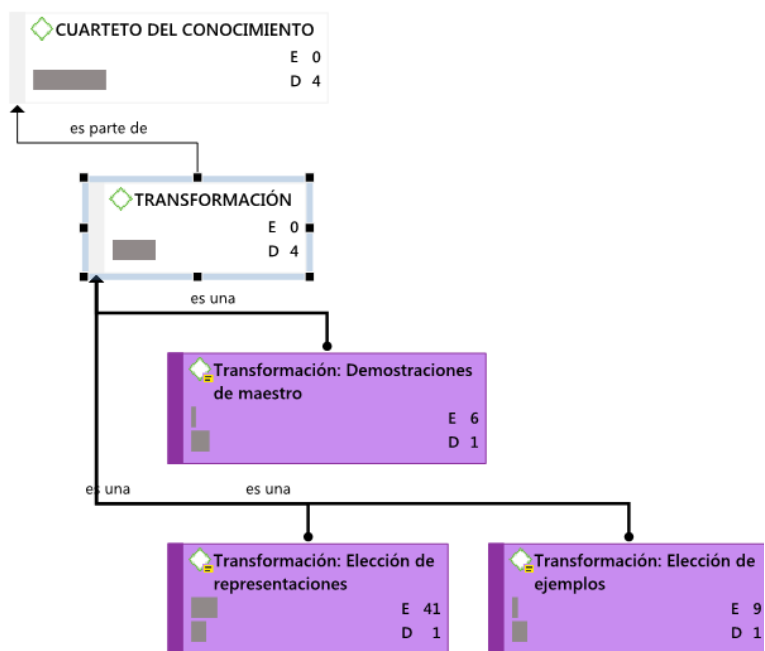


Ilustración 12 Knowledge Quartet: Transformación

Fuente: Rowland (2011)

De acuerdo con la figura 5, la categoría “Transformación” considera la selección y uso de las formas de representación como analogías, ilustraciones, ejemplos, explicaciones y demostraciones (Shulman,1986). Esta categoría es importante porque, de acuerdo con la elección que hace el docente de los ejemplos, demostraciones o representaciones, se favorece o no que el niño forme conceptos, adquiera lenguaje matemático y pueda utilizar procedimientos que demuestren los conocimientos aprendidos.

Según lo establecido por Turner (2012), la categoría “Transformación”, como parte del KQ, no se relaciona con el modelo del conocimiento MKT, en lo que concierne al dominio *conocimiento especializado del contenido* (SCK), pero sí existe vínculo con otros conocimientos del MKT como el *conocimiento de contenido y la enseñanza* (KCT) y el *conocimiento del contenido y los estudiantes* (KCL o KCS).

Derivados de la información registrada en la siguiente tabla, la categoría “Transformación” y sus subcategorías correspondientes a las estudiantes docentes, M1 es quien más evidencia la categoría “Transformación”; en especial, la subcategoría “Elección de representaciones”. Asimismo, “Demostraciones del maestro” está ausente en M2. Lo anterior es de importancia por la relación que existe entre la Transformación y la mediación pedagógica para beneficiar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Tabla 22 Categoría Transformación

TRANSFORMACIÓN	Evidencias S1	Evidencias M1	Evidencias M2	Totales
Demostraciones de maestro	1	5	-	6
Elección de ejemplos	2	6	1	9
Elección de representaciones	2	29	10	41
Totales	5	40	11	56

Fuente: Registros de las observaciones realizadas a las estudiantes docentes.

A continuación, se procede con el análisis de la información recabada durante las sesiones observadas a cada estudiante docente en relación con la categoría “Transformación”. El objetivo de este análisis se centra en identificar los fragmentos en los que se evidencian transformaciones y su relación con el dominio del MKT. Para iniciar el análisis, se procede con la subcategoría “Demostraciones del maestro” que se refiere a la manera cómo se usa un procedimiento y por qué se utiliza. La tabla 22 muestra 6 citas asociadas a esta subcategoría, de las cuales 5 son de M1 y 1 de S1. La estudiante docente M2 no presenta alguna cita asociada.

Categoría: Transformación	
Subcategoría: Demostraciones de maestro	
Estudiante S1	Estudiante M1
Sección 4:52 (16568:16643)	Sección 5:66 (27806:28297)
Sección extraída de la transcripción de la observación M: ¿Esta? Escuchen (mueve entre sí las hojas). ¿Cómo creen que es suave o dura? (D 4: Observaciones S1)	Sección extraída de la transcripción de la observación M: Los dos dicen 200. Lo ven bien. Lo medimos aquí y son exactamente iguales. Lo que pasa es que si lo echamos en este recipiente va a decir una taza, verdad, y si lo echamos en este otro recipiente. ¡Ohh! Ya regué un poquito. Va a ser otra taza son exactamente la misma cantidad ya lo vimos en los dos recipientes solo que este recipiente es más grande; por eso, se ve más poquito y este recipiente es más pequeño y se ve más agua. ¡Shhh!, pero si lo echamos en este recipiente y en este otro recipiente (D 5: Observaciones M1).
	Sección 5:67 (28387:28516)
	Sección extraída de la transcripción de la observación M: lo ven, chicos, que la medida son exactamente iguales.

Categoría: Transformación	
Subcategoría: Demostraciones de maestro	
Estudiante S1	Estudiante M1
	Lo ven, chicos, lo que cambia es el recipiente, pero es la misma cantidad. (D 5: Observaciones M1)
	Sección 5:93 (37873:37946)
	Sección extraída de la transcripción de la observación. M: si la niña estira este es la misma cantidad, aunque este se vea más largo (D 5: Observaciones M1)
	Sección 5:282 (124427:124515)
	Sección extraída de la transcripción de la observación M: pero, yo también puedo hacer esto (los separa por materia) Aquí, ¿cómo los estoy agrupando? (D 5: Observaciones M1)

Durante las sesiones observadas a las tres estudiantes, se extrae la sección 4:52 de S1 y las secciones 5:66, 5:67, 5:93, 5:282 de M1.

La sección 4:52 sucede en la primera sesión observada que se realizó a S1. El tema visto era manipulación y clasificación de elementos del medio. Para trabajarlo, S1 utilizó materiales recolectados por los niños del ambiente exterior, con la convicción de que los niños discriminaran las características de los diferentes elementos. S1 decide enseñarlo de forma práctica; es decir, lo demuestra mediante el roce de las hojas “escuchen (mueve entre sí las hojas)” (D 4: Observaciones S1).

Por su parte, las secciones 5:66 y 5:67 forman parte de la segunda sesión observada a M1. El tema analizado era la conservación de la cantidad, el cual lo trabajó con diferentes materiales: una balanza, recipientes y agua para demostrar el concepto. La sección 5:93 es parte de la tercera observación y se continuaba con el tema de la conservación de la cantidad. Utilizó plastilina. La sección 5:282 se extrae de la novena sesión observada a M1 quien trabajaba con los educandos el tema de agrupación de diferentes elementos de los ambientes del aula. El fin de esta actividad consistía en que los niños y las niñas realizaran conjuntos con objetos agrupados por color, tamaño y forma.

De lo anterior, se destacan dos primordiales: uno, la importancia del docente como mediador de las diferentes experiencias para hacer inteligible el conocimiento; es decir, poseer la capacidad de crear un enlace estudiante-objeto de conocimiento para potenciar el aprendizaje; dos, el conocimiento del tema por parte del docente faculta ajustar -de acuerdo con las

características de la población que atiende- las actividades planificadas para trabajarlos y así desarrollar “imágenes mentales sobre las ideas matemáticas” (NCTM, 2003, p. 140).

Las demostraciones que realiza el docente en el aula no precisan del conocimiento especializado del contenido (SCK), el cual se relaciona con el dominio de conocimientos y habilidades, que se usan en el aula, necesarios para utilizar las matemáticas en otros contextos (Ball, Thames y Phelps, 2008), pero sí se requiere del *conocimiento del contenido y su enseñanza* (KCT), a la que conciernen aspectos de adecuación de ejemplos y representaciones, lo que brinda la posibilidad de escoger los mejores ejemplos para enseñar contenidos matemáticos a los niños que atiende en el aula (Ball, Thames y Phelps, 2008).

Asimismo, el uso demostraciones de procedimientos como “Si estiramos esta plastilina (...)” o separar el material para agrupar, como sucede en la sección 5:282, donde por medio del cambio de forma que M1 hace de los materiales, favorece de manera práctica trabajar el concepto de conservación de la cantidad. Para tal efecto, adecuar las actividades es un proceso que requiere del *conocimiento de contenido y la enseñanza* KCT para que el docente adapte el contenido por enseñar, lo cual es evidente en M1 e insuficiente en S1 y M2. Lo anterior vislumbra la relación entre la Transformación y la mediación. Según Shulman (1986), transformar es representar con ejemplos, analogías o ilustraciones y mediar es transformar experiencias de aprendizaje para la adquisición de conocimiento (Feuerstein citado por Castillo y Castillo, 2016).

La siguiente subcategoría se centra en la “Elección de ejemplos” que se utilizan para enseñar un concepto o algún procedimiento. De acuerdo con la información de la tabla 22, las tres estudiantes docentes tienen citas asociadas; S1, 2; M1, 6 y M2, 1.

Categoría: Transformación		
Subcategoría: Elección de ejemplos		
Estudiante S1	Estudiantes M1	Estudiante M2
Sección 4:138 (52343:52501)	Sección 5:40 (13542:13998)	Sección 6:169 (70709:70933)
Sección extraída de la transcripción de la observación ¡Ahhh! Aquí, tenemos el grupo de animales salvaje o de la selva. Muy bien, aquí está muy bien, aquí, tenemos el grupo de animales salvajes. ¿Y este estará correcto? (D 4: Observaciones S1).	Sección extraída de la transcripción de la observación La cantidad de plastilina es la misma. Entonces, si decimos que es la misma cantidad de plastilina la... cuándo yo les pregunto cuál tiene más, ninguna de las dos tiene más, porque son iguales, aunque tengan diferente forma la masa de plastilina es la misma cantidad ven (lo muestra) es la misma	Sección extraída de la transcripción de la observación Ok, eso es igual cuando ustedes traen cosas en la lonchera que, a veces, traer muchas cosas. ¿Verdad, Mónica, o a veces traen? Niños pocas M: pocas cosas, a veces, traen 2 galletas nada más o un yogur, verdad, entonces.

Categoría: Transformación		
Subcategoría: Elección de ejemplos		
Estudiante S1	Estudiantes M1	Estudiante M2
	cantidad, aunque hagamos uno más y otro más corto la cantidad es la misma. Entonces, si la niña dice cuál plastilina tiene más ... ninguna ¿por qué? Porque son iguales (D 5: Observaciones M1).	Niños o un jugo (D 6: Observaciones M2).
Sección 4:195 (77639:77677)	Sección 5:73 (31049:31346)	
Sección extraída de la transcripción de la observación Con estos (muestra pareja con los dedos) (D 4: Observaciones S1).	Sección extraída de la transcripción de la observación Una la extendimos y la otra la dejamos en el círculo. Una la hicimos una figura y la otra la hicimos recta. Entonces, la cantidad es la misma. Lo que pasa es que lo podemos presentar en diferentes formas. Como en este, que este está más largo y éste más corto, pero tienen la misma cantidad de fichas (D 5: Observaciones M1).	
	Sección 5:102 (40350:40509)	
	Sección extraída de la transcripción de la observación Ok, si ponemos la roja estirada y la morada en un círculo siguen siendo las dos iguales, aunque se vean diferente de forma, porque siguen siendo la misma cantidad (D 5: Observaciones M1).	

De los registros de las sesiones observadas a las estudiantes, se extrae la sección 4:138 y 4:195 de S1, las secciones 5:40, 5:73 y 5:102 de M1 y la sección 6:169 de M2.

De la quinta sesión observada a la estudiante docente, S1 se extrae la sección 4:138. En esta sección, se trabajó con los niños las categorías. Por tanto, S1 con la ayuda de figuras plásticas de animales salvajes que tenía como parte del ambiente “*exploración y desarrollo del pensamiento*”, buscaba características similares para formar la categoría de animales salvajes de manera que los niños discriminaran con los animales restantes que otra categoría se podría formar.

De la octava sesión observada, se extrae la sección 4:195 en la cual la estudiante docente S1 trabajó con los niños el contenido correspondencia término a término. Como apoyo para ejemplificarle a los niños la relación que existe entre elementos, usó los dedos de sus manos, colocó cada dedo de la mano izquierda en correspondencia con los dedos de la mano derecha. Las secciones 5:40 a la 5:73 son parte de la primera sesión observada a M1 y la sección 5:102 es parte de la tercera sesión observada. En estas sesiones, M1 trabajó el tema de la conservación de la cantidad. El objetivo que se pretendía era: “aprendiendo que hay diferentes materiales que se pueden utilizar utilizando la misma cantidad pero en diferente forma ya sea con agua, arena que uno puede ir formando diferentes objetos o formas pero se utiliza la misma cantidad” (Entrevista estudiante docente M1). En estas secciones, para el desarrollo del concepto conservación de la cantidad M1, utilizó como material la plastilina.

Por su parte, la sección 6:169 es parte de la séptima sesión observada a la estudiante docente M2. El objetivo consistía en trabajar con los educandos el tema de discriminación de la cantidad de muchos y pocos. Para desarrollar este tema, M2 empleó diferentes materiales como rótulo de muchos y de pocos, bloques plásticos de diferente color (conocidos como legos) y recipientes de plástico.

De lo anterior, sobresalen aspectos relevantes en cuanto a la “Elección de ejemplos”. En el caso de S1, en ambas secciones, la utilización del ejemplo “aquí tenemos el grupo de animales salvajes” o mostrar con sus dedos la correspondencia término a término fue el apoyo que utilizó S1 para acercar a los niños a la comprensión de los conceptos; por tanto, pueden considerarse como una manera de transformar los contenidos. Por lo tanto, puede pensarse en la transformación como un elemento necesario en el desarrollo de cualquier actividad para enseñar matemática y poco utilizado por S1, pues se evidenció únicamente en dos secciones de las observaciones realizadas. Se destaca la necesidad de la transformación por cuanto esta se encamina a recrear y adaptar el contenido no solo para captar y mantener el interés del estudiante, sino también para involucrarlo en la construcción del conocimiento (NCTM, 2003). Aunado a lo anterior, el plan de formación de la UNED no ofrece suficiente conocimiento relacionado con la capacidad de transformar el conocimiento por enseñar y que lo vuelva accesible al estudiantado.

Si bien cada educador organiza a su manera la clase, un docente bien formado favorece y nutre un ambiente propicio para aprender por medio de ejemplos que dinamicen el proceso educativo y ayuden al educando a descubrir el significado de la actividad (Tébar, 2003).

Por su parte, M1 indica que para los niños y las niñas del grupo comprender el concepto *conservación de la cantidad* ha sido difícil. Se trata del contenido que más se ha desarrollado durante las observaciones realizadas. Ante esta situación, M1 recurrió a diferentes actividades y ejemplos para enseñarlo; por ejemplo: “ si vean que esta está en una línea recta y esta está como zigzag”; “ (...) aunque tengan diferente forma la masa de plastilina es la misma cantidad ven (lo muestra)”; “una la extendimos y la otra la dejamos en el círculo, una la hicimos una figura y la otra hicimos recta, entonces la cantidad es la misma (...)” (D5: Observación M1).

Lo anterior muestra que la utilización de ejemplos abre espacio para que en una situación específica, M1 transforme el material de manera que permita ilustrar el contenido a los niños y las niñas con la intención de que adquieran conciencia de que, aunque los materiales cambien de forma, siguen con la misma cantidad. Por la escasa presencia de esta subcategoría en las sesiones observadas, es primordial crear conciencia en M1 que los ejemplos que utiliza el docente facilitan la explicación del contenido. Estos pueden considerarse base para enseñar un concepto o algún procedimiento que favorezca en el estudiantado la apropiación de la información. Por lo tanto, resulta evidencia la utilización de ejemplos por parte del docente, como una acción intencionada, cuyo fin es lograr un propósito; de la elección y la utilización de ejemplos puede beneficiarse la formación del concepto en los estudiantes (Rowland, Huckstep y Thwaites, 2003).

Al igual que S1, la estudiante docente M2 utiliza poco los ejemplos en su práctica de la enseñanza, lo que evidencia escaso conocimiento, por cuanto de las 10 sesiones observadas la elección de ejemplos se manifestó en una sesión. No obstante, el ejemplo utilizado “eso es igual cuando ustedes traen cosas en la lonchera que a veces traen muchas cosas verdad” (D6: Observación M2). Así, se trata de una manera de acercar a los niños al concepto muchos. M2 establece una comparación con elementos de la cotidianidad de los niños como la propia lonchera que llevan al jardín de niños. El docente que conoce y entiende los conceptos matemáticos posee las herramientas para la toma de decisiones que favorecen en la población que atiende la adquisición de los conceptos. Parte de las decisiones que se toman para enseñar los contenidos matemáticos, se relacionan con el cómo transformarlos en entendibles para los niños. De ahí, resalta la utilidad que tiene la elección y el uso de los ejemplos para “la formación del concepto, para demostrar los procedimientos y la selección de ejemplos de ejercicios para la actividad del alumno” (Rowland, Huckstep y Thwaites, 2003, p. 3).

Para que el docente valore los ejemplos por utilizar en el aula como apoyo al proceso de enseñanza, necesita del *conocimiento del contenido y la enseñanza* (KCT), que favorece adecuar determinados ejemplos y representaciones para enseñar el contenido matemático. Conforme a las citas asociadas de cada estudiante docente a la subcategoría elección de ejemplos, puede decirse que es inexistente; por tanto, se debe fortalecer en la formación inicial por parte de la UNED en cuanto a conexión de conceptos es poco. Debe mejorarse al ser un aspecto relevante, pues se busca presentar la matemática como un todo integrado.

La siguiente subcategoría es “Elección de representaciones”. Se refiere al material que se utiliza para representar o explicar conceptos o procedimientos. De acuerdo con la información de la tabla 22, la estudiante docente M1 tiene 29 citas asociadas a esta subcategoría; S1, 2 y M2, 10.

Categoría: Transformación		
Subcategoría: Elección de representaciones		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente M2
Sección 4:18 (6158:6214)	Sección 5:60 (25124:25189)	Sección 6:14 (5142:5154)
Sección extraída de la transcripción de la observación M: Muy bien, ¿ustedes saben qué día es hoy? Niños: Lunes M: Vamos a escribir las letras aquí (escribe en la pizarra). Los niños dicen varias veces lunes. M: ¿Qué número será este?, ¿lunes qué? Keyler, Daniela (M: escribe y va diciendo) (D 4: Observaciones S1).	Sección extraída de la transcripción de la observación Si la niña cambia de forma ya sea así o así y si esta la estiramos, si cambia de formas, sigue utilizando la misma cantidad de plastilina, aunque este sea en zigzag y este sea recto la cantidad. Ustedes vieron que la arena era la misma cantidad de plastilina es... Niños: igual (D 5: Observaciones M1).	Sección extraída de la transcripción de la observación. Ok, vamos a ver, por allá teníamos los números verdad (pared de los números). Niños: Sí. M: Ok, los vamos a ir viendo. Vamos a ir recordando, porque desde de toda esta semana que no estamos en el kínder, a veces, se nos olvida, verdad. (D 6: Observaciones M2).
Sección 4:188 (73924:73974)	Sección 5:65 (27574:27798)	Sección 6:89 (37428:37446)
Sección extraída de la transcripción de la observación La docente escribe miércoles en la pizarra y pone el número 18. Pregunta: M: ¿alguien sabe qué número dice aquí? ¿Es este el que se parece al gatito? (D 4: Observaciones S1).	Sección extraída de la transcripción de la observación M: Hoy, pero podemos ver los recipientes que tienen la misma... Niños: cantidad M: Este dice 200 y este dice 200, pero lo único que cambia es que cuando lo cambiamos. Vean que aquí dice 200 y son exactamente iguales estos dos. Lo ven (D 5: Observaciones M1).	Sección extraída de la transcripción de la observación M: números y tenemos que estar muy atentos. Ok, entonces, vamos a empezar con Vale Molina. ¿Está bien, Vale Molina? <i>Teacher</i> va a escribir un número y ustedes me dicen cuál es. ¿Qué número es ese Nicolás? (D 6: Observaciones M2)
	Sección 5:147 (55441:55465)	Sección 6:93 (38218:38243)

Categoría: Transformación		
Subcategoría: Elección de representaciones		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente M2
	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>M: Cinco, entonces tienen la misma cantidad, verdad, este va con este. Este va con este, este va con este, este va con este y este va con este, aunque la niña los haya estirado tenemos igual cinco y cinco quiere decir que tenemos la misma cantidad de circulitos, aunque se hayan acomodado diferente. ¿Está bien? Entonces, ¿cuál tiene más? Niños: ninguno (D 5: Observaciones M1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>M: Ven. Ahí hicimos un conjunto de cuatro manzanas. Démosle un aplauso a Vale eso Vale... Ahora, creo que vamos a ocupar otro papel. Bueno, ahorita lo pegamos. Ahora, <i>teacher</i>, va a escribir otro número. Vamos a escribirlo aquí. Vamos a ver. ¿Qué número es este Sofía Coto? Niños: el 2 M: el 2, ¡muy bien! ¿Quieres hacer el conjunto? (D 6: Observaciones M2).</p>
	Sección 5:154 (58376:58792)	Sección 6:164 (70152:70166)
	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>M: Si la niña pone los materiales en diferente forma no importa. ¿Por qué? Porque sigue siendo la misma cantidad que está poniendo al principio lo ven aquí. ¿Cuál tiene más? Niños: iguales M: son iguales, si la niña acomoda estos para acá y estos aquí, ¿cuál tiene más? Niños: iguales M: son la misma cantidad lo que cambia es la forma de acomodarlos. Noa siéntese aquí a la par mía. Noa, ¡dígame!, ¿cuál de estos dos tiene más? (D 5: Observaciones M1)</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>M: Entonces, en este cartón dice MUCHOS (repite). L ponemos aquí (D 6: Observaciones M2).</p>
	Sección 5:313 (137320:137427)	
	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>M: no son los mismos materiales, porque uno es crayola, el otro es <i>pilot</i> y el otro lápiz. Pero, si se pueden agrupar porque los 3 son el mismo</p>	

Categoría: Transformación		
Subcategoría: Elección de representaciones		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente M2
	color, pero también yo puedo hacer esto (toma tres <i>pilot</i> de diferente color) chicos ¿por qué yo puedo agrupar esto? (D 5: Observaciones M1).	

Durante las sesiones observadas a las tres estudiantes, se extrae la sección 4:18 y 4:188 de S1, las secciones 5:60, 5:65, 5:147, 5:154 y 5:313 de M1 y las secciones 6:14, 6:89, 6:93 y 6:164 de M2.

La sección 4:18 se presenta en la primera observación. La sesión observada tenía el objetivo de que los niños y las niñas buscaran y recolectaran elementos del medio para trabajar aspectos relacionados con la discriminación de las características de los elementos recolectados, en este caso, hojas y piedras. La sección 4:188 se desencadena en la octava visita en la que se trabajó el contenido término a término al usar prendas de vestir y enfocarse en que cada botón tiene un ojal.

En ambas secciones, S1 mientras desarrolla las actividades iniciales -en las cuales se trabaja el sentido temporal: ¿Qué día es hoy?-, recurre a representar el nombre y el número del día y conforme lo escribe lo va repitiendo verbalmente. De esta manera, se aproxima a la población infantil para relacionar símbolo con etiqueta. Se destaca que esta fue la única sección en la S1 desarrolla actividades iniciales con los niños durante las sesiones observadas.

Las secciones desde la 5:60 hasta la 5:154 se presentan en fechas de observación diferentes. No obstante, estaban enfocadas hacia el mismo objetivo: “aprendiendo que hay diferentes materiales que se pueden utilizar utilizando la misma cantidad, pero en diferente forma ya sea con agua, arena que uno puede ir formando diferentes objetos o formas, pero se utiliza la misma cantidad” (Entrevista estudiante docente M1). Lo anterior refleja en la estudiante M1 la dificultad para referirse al concepto de conservación de la cantidad desde la formulación del objetivo. Por su parte, M1 empleó variedad de materiales entre ellos la plastilina, agua, bloques y fichas.

La sección 5:313 es parte de la décima observación. En esta oportunidad, la estudiante docente planeó trabajar con los niños el tema seriación; sin embargo, realizó actividades relacionadas con el agrupamiento de objetos de los ambientes internos del aula de acuerdo con las características.

Durante la sesión observada, de la cual se extrae la sección 6:14, la estudiante docente M2 se enfocó en repasar los números de forma gráfica y los conjuntos. Para esta actividad, ella utilizó paletas y figuras de coronas elaboradas con papel de construcción e identificadas con números del 1 al 10 para que los niños realizaran los conjuntos.

En las secciones de la 6:89 y 6:97 se trabajó conjuntos. En este caso, M2 utilizó diferentes materiales como papel periódico con nubes dibujadas e identificadas con un número del 1 al 5 y figuras de manzanas. La actividad consistía en pegar manzanas, dentro de la nube, de acuerdo con el número que indicaba M2 para que así los niños realizaran conjuntos.

La sección de la 6:164 se propuso como objetivo trabajar el tema de discriminación de la cantidad de muchos y pocos. Para desarrollarlo, M2 requirió diferentes materiales tales como rótulo de muchos, rótulo de pocos, bloques plásticos de diferente color y recipientes de plástico.

De las tres estudiantes docentes, la subcategoría elección de representaciones se observó una única vez en S1. De ahí su importancia de destacarlo, pues la transformación es un aspecto práctico que se refiere a un conocimiento que se evidencia en la capacidad del docente para convertir el conocimiento matemático en información clara y atractiva para sus estudiantes, lo cual no es observable en S1.

Aunado a lo anterior, Castillo y Castillo (2016) refieren que la persona que media el aprendizaje debe procurar la modificación del estímulo con la intención de impulsar una actitud atenta y sensible que provoque el aprendizaje, porque del dominio que se tenga del contenido se facilita utilizar representaciones que favorecen el aprendizaje significativo.

Por lo tanto, es preciso destacar que el currículum de formación de la UNED comprende contenidos que animan al estudiante en formación a utilizar material concreto; no obstante, ninguno de los contenidos refiere con la manera en que debe utilizarse ese material para representar conceptos o procedimientos. Ante esta situación, se debe procurar brindar a los futuros docentes oportunidades para que se apropien de los elementos que necesitan en la selección de los medios que favorezcan en los niños la comprensión de los contenidos matemáticos para lo cual deben ser enseñables a los niños (Liston y Zeichner citados por Candelario, 2006).

Se valora el hecho de que M1, en relación con las estudiantes docentes S1 y M2, evidencia más acciones representadas; sin embargo, en la subcategoría elección de representaciones sigue siendo una de las que menos citas asociadas tiene. Si se considera lo expuesto por NCTM (2003), respecto a la transformación como uno de los procesos matemáticos con los

cuales es posible que los niños aprendan el contenido matemático, este es un aspecto básico que debe trabajarse con las estudiantes en formación, porque la transformación vuelve las matemáticas más concretas y accesibles, lo que facilita que los menores de 6 años tengan un mejor acercamiento a estos contenidos y mayor apertura para la construcción de aprendizajes significativos.

De las observaciones realizadas, puede destacarse que M2 tiene la habilidad de transformar el contenido matemático en diferentes formas para presentárselo a los niños. Así, se perciben más atractivo y accesible. La docente utilizó elementos variados, versátiles y conocidos por los niños para que ellos mismos representaran las ideas matemáticas. M2 adornó en el aula una pared denominada “pared de los números” a la cual refiere constantemente a los niños para recordarles “M2: Ok, los vamos a ir viendo. Vamos a ir recordando, porque desde de toda esta semana, que no estamos en el kínder, a veces, se nos olvida, ¿verdad?” (D 6: Observaciones M2). Asimismo, M2 representa de manera gráfica los números para que los niños los vayan identificando: “*Teacher* va a escribir un número y ustedes me dicen cuál es. ¿Qué número es ese, Nicolás?” (D 6: Observaciones M2). También, anota algunos conceptos -como muchos, pocos- para que los niños, según la actividad propuesta, los identifiquen “M2: entonces, en este cartón dice MUCHOS (repite) lo ponemos aquí (D 6: Observaciones M2)”. Según la NCTM (2003), “Representar ideas y conectar las representaciones a las matemáticas constituye el núcleo de la comprensión de esta” (p. 140). Asimismo, esta organización señala la necesidad de que el currículum de formación faculte a los futuros docentes en usar la representación como un medio para comunicar ideas, resolver problemas, modelizar e interpretar ideas matemáticas, aspecto ausente en el plan de formación que ofrece la UNED. Por su parte, la transformación se caracteriza por la manera en cómo el docente presenta los contenidos y está supeditada por la capacidad de este profesional para decidir, entre otros aspectos, cuáles representaciones utilizar según lo que pretende enseñar. Por consiguiente, el docente necesita de *conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT)* y *del conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS)*, que sirvan de base para escoger los mejores ejemplos y las representaciones adecuadas de acuerdo con los contenidos matemáticos por desarrollar. Lo anterior manifiesta que S1 con base en las sesiones observadas presenta deficiencias en cuanto al *conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT)*, que concierne aspectos de adecuación de ejemplos y representaciones, brinda la posibilidad de escoger los mejores ejemplos para enseñar contenidos matemáticos. Caso contrario sucede cuando si M1 tiene *conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT)*, que se refleja en las modificaciones

necesarias para que los niños comprendan el contenido, y M2, al reflejar la capacidad de elegir materiales atractivos que sirven de apoyo en la representación del concepto, evidencia *conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS)*, que ayuda al docente en aspectos como predecir los materiales por utilizar para facilitarle a los estudiantes el aprendizaje. Asimismo, requiere la interacción entre la comprensión matemática específica, la familiaridad con los estudiantes y su pensamiento matemático (Ball, Thames y Phelps, 2008). La subcategoría “Elección de representaciones”, considerada fundamental en la comprensión de conceptos y relaciones matemáticas, se observa en las tres estudiantes docentes. A pesar de su importancia, de acuerdo con la evidencia su uso en la práctica de la enseñanza, es poca.

4.4. ¿Cuáles conexiones establece la estudiante docente del nivel de bachillerato con otros contenidos matemáticos o no matemáticos, de preescolar o de otros niveles educativos?

La conexión es un rasgo determinante del conocimiento matemático. Esta categoría se refiere a la coherencia de la planificación o de la enseñanza mostradas a lo largo de una o varias clases en las que el docente unifica los contenidos al ofrecer cohesión entre conceptos y procedimientos que permiten al estudiante construir conocimiento profundo de los temas matemáticos.

Para Sosa (2013), las conexiones son conocimiento en acción, pues el docente toma decisiones en cuanto a cómo gestionar el contenido en el aula, la secuencia de temas dentro de una misma clase o articuladas con otras clases; o bien, decisiones ante problemas o dificultades del estudiante para atenderlas adecuadamente. Todo ello se relaciona con la conciencia por parte del docente de las demandas cognitivas de los temas propuestos. Lo anterior se evidencia en la siguiente ilustración:

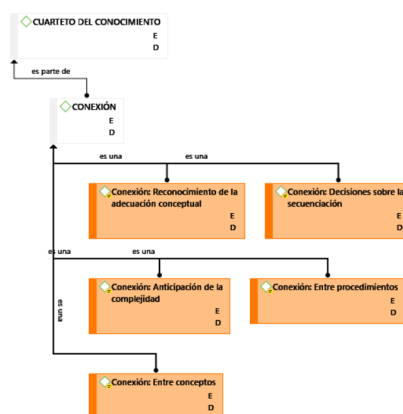


Ilustración 13 Knowledge Quartet: Conexión

Fuente: Rowland (2011)

La conexión es parte de los 10 estándares para la educación de la matemática establecidos por NCTM (2003), donde se menciona que las matemáticas no son una colección de apartados desligados; más bien, constituyen un campo integrado. La organización resalta el reconocimiento y el uso de las conexiones entre ideas matemáticas, la comprensión de cómo esas ideas se conectan y se relacionan entre ellas.

Según Shulman (1986), la conexión se relaciona con el modelo teórico MKT, tanto con el *conocimiento común del contenido* (CCK) como con el *conocimiento especializado del*

contenido (SCK), debido a que es indispensable que el docente conozca las conexiones matemáticas que se incluyen en el conocimiento de esta área, así como las didácticas que permiten al docente decidir sobre aspectos relacionados con procedimientos, conceptos u otros, involucrados en el proceso de aprendizaje.

Además, Turner (2012) señala que la conexión también se relaciona con el *conocimiento del contenido y de los estudiantes* (KCS), que combina el conocimiento del pensamiento de los estudiantes y las matemáticas.

De acuerdo con la información que se presenta en la siguiente tabla, la categoría “Conexión” y sus correspondientes subcategorías se identifican en las estudiantes docentes observadas. De las cinco subcategorías la que más sobresale es “Decisiones sobre la secuenciación”, la cual puede entenderse como las acciones didácticas que se realizan en el aula para facilitar el aprendizaje a los niños. Se subraya que en ninguna de las estudiantes docentes observadas hay evidencias asociadas a la subcategoría “Reconocimiento de la adecuación conceptual” y ni “Conexiones entre procedimientos”.

Tabla 23 Categorías Conexión

CONEXIÓN	Evidencias S1	Evidencias M1	Evidencias M2	Totales
Anticipación de la complejidad	-	-	1	1
Decisiones sobre la secuenciación	25	24	18	67
Entre conceptos	3	4	12	19
Entre procedimientos	-	-	-	-
Reconocimiento de la adecuación conceptual	-	-	-	-
Totales	28	28	31	87

Fuente: Registros de las observaciones realizadas a las estudiantes docentes.

A continuación, se procede con el análisis de la información recabada durante las sesiones de observación a cada estudiante docente observada en relación con la categoría “Conexión”. El objetivo de este análisis consiste en identificar los fragmentos en los que se evidencian conexiones y su vínculo con el tipo de conocimiento del MKT, en especial con el *contenido especializado del conocimiento* SCK. Se procede con el análisis de las subcategorías de “Conexión” con la subcategoría “Anticipación de la complejidad”, la cual puede presentarse en la dinámica de aula, la falta de comprensión o dificultades en los estudiantes y si se atienden adecuadamente. La información que muestra la tabla 23 indica que únicamente una estudiante muestra una cita asociada a esta subcategoría.

Categoría: Conexión	
Subcategoría: Anticipación de la complejidad	Estudiante docente M2
Sección 6:10 (3003:3221)	

Categoría: Conexión

Subcategoría: Anticipación de la complejidad

Estudiante docente M2

Sección extraída de la transcripción de la observación

M: Porque ya yo los conozco. Entonces, sé que ese material les va a ser atractivo, que ellos: ¡hay son coronas! y las paletas a ellos les gusta mucho trabajar con paletas. Ya hemos trabajado otras cosillas con paletas. A ellos les gusta (D 6: Observaciones M2).

La sección 6:10 es parte de la primera sesión observada y la cual estuvo orientada a repasar los números en forma gráfica y los conjuntos. En esta actividad, M2 utilizó paletas y coronas de papel construcción identificadas con números del 1 al 10 para que los niños realizaran conjuntos e indica que estos materiales los utiliza, porque conoce a los estudiantes y sabe qué les gusta.

La sección en análisis refleja la anticipación de la complejidad, pues M2, al tener *conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS)*, puede tomar decisiones con base en lo que a los niños les gusta, cuáles materiales son atractivos y facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje. De acuerdo con la cita, “ya yo los conozco. Entonces, sé que ese material les va a ser atractivo (...)” (D6: Observaciones M2).

Sin embargo, no se evidencia el conocimiento relacionado con el SCK, pero con una única cita podría decirse que hay un acercamiento al *conocimiento del pensamiento de los estudiantes y el conocimiento de las matemáticas (KCS)*, que ayuda al docente en aspectos como la anticipación o predicción de lo que los estudiantes pueden encontrar confuso, lo fácil o difícil que resulta la tarea y en qué tipo de errores pueden incurrir los estudiantes cuando abordan un determinado problema, lo que demanda la interacción entre la comprensión matemática específica, la familiaridad con los estudiantes y su pensamiento matemático (Ball, Thames y Phelps, 2008).

Por la relevancia que conlleva la “Anticipación de la complejidad” en el proceso de enseñanza, que de las tres estudiantes docentes solo M2 muestre una sola expresión, es significativo para ser considerado en el currículum de formación de los futuros docentes en educación preescolar.

En cuanto a la subcategoría “Decisiones sobre la secuenciación” la cual se refiere a las acciones didácticas que facilitan el aprendizaje de los alumnos, se destaca de acuerdo con la tabla 23, donde S1 tiene 25 citas asociadas; M1, 24 y M2, 18.

Categoría: Conexión		
Subcategoría: Decisiones sobre la secuenciación		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente M2
Sección 4:4 (908:1049)	Sección 5:10 (3486:3873)	Sección 6:1 (53:120)
Sección extraída de la transcripción de la observación M: Como le dije yo. Se pretende que el tema se va a ver durante toda la semana hoy; por ejemplo, teníamos que ver texturas, texturas y comparaciones, Mañana vamos a ver todos los que son del mismo material: cuál pesa más cuál pesa menos (D 4: Observaciones S1).	Sección extraída de la transcripción de la observación Cómo le explico. Durante todas las experiencias se realizan diferentes experiencias. Al inicio, se realiza una actividad que es la observación de un video para que ellos vayan teniendo esa noción de la conservación de la cantidad. Igual se van haciendo actividades. Siempre yo realizo actividades en grupo. Hay personas que trabajan en subgrupos pero a mí me ha servido en general (D 5: Observaciones M1).	Sección extraída de la transcripción de la observación ¿Hoy el tema era? M: Repaso de números forma gráfica y conjuntos (D 6: Observaciones M2).
Sección 4:159 (57489:57622)	Sección 5:179 (69018:69788)	Sección 6:35 (15747:15891)
Sección extraída de la transcripción de la observación M: Vamos a ver lo que es la seriación ascendente, descendente, más o menos corto, largo, corto, tamaño. Pero, hoy lo que vamos a ver más o menos (D 4: Observaciones S1).	Sección extraída de la transcripción de la observación Entonces, esta semana estamos aprendiendo a dividir en sílabas excelente. Los felicito. Todavía nos sobra un ratito de opción de trabajo, ¿cuál era opción de trabajo? (se refiere a la secuencia que tiene en la pizarra con la división de la jornada de trabajo y es un tren). Ya vimos lo que fue experiencia de recibimiento. La niña los recibió dónde, en el portón, vinimos hicimos el recorrido hacia el aula hicimos las actividades iniciales y observamos cómo la maestra dividió en sílabas y vimos el video donde dividimos. Ahorita, nos está sobrando un ratito pequeños de tiempo. No es que se va a ir a los ambientes a jugar, es a trabajar con los materiales que hay en el kínder. Yo no quiero ver niños corriendo ni pasándose de una mesa a otra o pasando de un material a otro (D 5: Observaciones M1).	Sección extraída de la transcripción de la observación ¿Es el tema para trabajar hoy? M: Hoy vamos a trabajar para darle seguimiento a lo que se trabajó la semana pasada, concepto de números y conjuntos (D 6: Observaciones M2).
Sección 4:160 (58073:58090)	Sección 5:187 (74226:74310)	Sección 6:81 (33984:34118)
Sección extraída de la transcripción de la observación. M: Hacemos la oración (¡Gracias, señor!). Ayer fue martes. Hoy es miércoles 30 de mayo. Ya casi se acaba el mes. Recuerdan que ayer estábamos viendo los tamaños. Estamos viendo el orden del más pequeño al más grande, del más grande al más	Sección extraída de la transcripción de la observación M: Estamos viendo. Aquí, lo tengo en la minuta lo que son que ellos vean la misma cantidad igual. Como la vez pasada, verdad, pero que ellos junten lo que es igual o diferente como estamos viendo. Este rey y reina. Este yo los pongo: reyes	Sección extraída de la transcripción de la observación Hacemos la oración. Cantan cómo juntar las manitas. Cantan buenos días, el gallo pinto se durmió, días de la semana, los meses del año (D 6: Observaciones M2).

Categoría: Conexión		
Subcategoría: Decisiones sobre la secuenciación		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente M2
<p>pequeño. ¿Recuerdan?</p> <p>La maestra llama a tres niños Ian, Keyler, Archeli</p> <p>Retoma la actividad.</p> <p>M: Ayer estábamos haciendo órdenes de los más pequeños a los más grandes y de los grandes a los pequeños como ellos ayer no vinieron vamos a recordar cómo era. Paulina, los va a colocar del más grande al más pequeño, vamos busque el más grande y lo coloca bueno el más alto sería en este caso. De ellos quién sería el más alto, sería Ian Keyler o Archeli la más alta. (D 4: Observaciones S1).</p>	<p>de este lado y reinas de este lado; príncipes y princesas y entonces que veamos si son la misma cantidad hombre y de mujeres igual los pececitos. Si usted los ve nosotros los acomodamos para ver si son la misma cantidad (D 5: Observaciones M1).</p>	
Sección 4:202 (81788:81998)	Sección 5:208 (86215:88423)	Sección 6:186 (81256:81387)
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: Inclusión de la parte en todo, agrupación de elementos que forman subcategorías, por ejemplo, los voy a ver con medios de transportes es más fácil en subcategorías que se dividen en terrestres acuáticos y aéreos (D 4: Observaciones S1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>¡Buenos días! Sentémonos, chicos, para hacer la oración, para hacer las actividades iniciales. Recuerden que ahí está el trencito están todas las actividades que realizamos durante el día. Recuerden el trencito, chicos, más que todos los que el año pasado no estuvieron conmigo, porque el año pasado si los estuvimos repasando todos los días, que eran las actividades que nosotros realizamos todos los días. En recibimiento que hacíamos en el verde, alguien se recuerda, ¿qué hacíamos en el verde?</p> <p>Niños: Yo sí.</p> <p>M: Cuando la maestra los recibe en el portón, verdad, y ¿hacemos alguna actividad?</p> <p>Niños: Rezar</p> <p>M: Recuerdan, el rezar está en el amarillo que son las actividades iniciales cuando hacemos la oración, vemos la fecha, la asistencia de los niños, los días de la semana, los meses del año, después que hacíamos en opción de trabajo, ¿nadie recuerda?</p> <p>Niños: Que hacemos los trabajos.</p> <p>M: Y aquí, ¿qué hacemos?</p> <p>Niños: Pintamos o podemos bailar o podemos utilizar diferentes artes, ¿verdad?</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>tema vamos a ver hoy</p> <p>M: hoy como se cierra el mes quiero hacer un repaso de lo que estamos viendo de cantidades de muchos y pocos (D 6: Observaciones M2).</p>

Categoría: Conexión		
Subcategoría: Decisiones sobre la secuenciación		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente M2
	<p>M: ¿Y en este de aquí? ¿Actividades qué?</p> <p>Niños: actividades físicas verdad también está arena y agua,</p> <p>M: ¿y en este?</p> <p>Niños: Lavarse los dientes.</p> <p>M: Primero, nos lavamos las manos, comemos y ¿después de comer?</p> <p>Niños: Nos lavamos los dientes.</p> <p>M: Y en este de aquí, ¿qué hacemos?</p> <p>Niños: Inglés.</p> <p>M: Inglés, igual, cuando están conmigo el mismo respeto que me tienen a mí y ustedes siguen conmigo es igual con la <i>teacher</i>. El mismo respeto que me tienen a mí es igual para la <i>teacher</i>. Yo no quiero que la <i>teacher</i> se sienta triste. A ella se le debe respeto y viene a darles un idioma...</p> <p>Ok, y aquí son las actividades finales cuando preguntamos qué aprendimos en el día, que si les gustó o no les gustó, o cuando la niña les entrega los cuadernos de comunicaciones o ayer que llevaron libros de cuentos. ¿Los leyeron?</p> <p>Niños: Síiii.</p> <p>M: Sí.</p> <p>Niño: Yo no lo vi.</p> <p>M: No, porque Yeciel no vino, Derek tampoco y Santiago Carmona tampoco, pero hoy se lo llevan. Ahí está el libro de ustedes, chicos. Y este final, ¿qué era? ¿Este que está aquí? Aquí, yo los entrego en el portón y quienes se quedan, aquí, los niños que tienen que trabajar un ratito más con la niña, verdad, eso se llama seguimiento individualizado cuando la niña se queda trabajando con alguno de los chicos (D 5: Observaciones M1).</p>	
Sección 4:233 (93423:93759)		
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>Rosita: ¿Trabajas la secuencia?</p> <p>M: Uju. Es que eso fue lo que encontré, porque yo estaba trabajando las categorías, pero es que yo el internet, ¡qué malo en la casa! No puedo, no puedo conectarme solo a las 4:00 o 4:30 de la mañana. Entonces,</p>		

Categoría: Conexión		
Subcategoría: Decisiones sobre la secuenciación		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente M2
me cuesta un montón; pero, díay, y aquí hay pero es muy malo también. Por cierto, hoy no lo han conectado todavía (D 4: Observaciones S1).		

De los registros de las sesiones observadas a las tres estudiantes, se extrae la sección 4:4, 4:159, 4:160, 4:202, 4:233 de S1, las secciones 5:10, 5:179, 5:187 y 5:208 de M1 y la sección 6:1, 6:35, 6:81 y 6:186 de M2.

La sección 4:4 es parte de la primera observación realizada a S1 y en la cual se estudiaba el tema manipulación y clasificación de elementos recolectados. El objetivo era comprender las relaciones dinámicas entre los objetos, fenómenos y hechos en la identificación de los elementos que conforman el medio, para lo cual S1 propuso a los niños buscar materiales del ambiente exterior. Los niños recogieron piedras, hojas secas para compararlas y reconocer en ellas algunas características que permitieran agruparlas.

Las secciones 4:159 y 4:160 son parte de la sexta sesión de observación en la cual se desarrolló el tema de seriación. El objetivo consistía en organizar de forma ascendente los objetos del medio. Para esta ocasión, S1 invita a tres niños de diferentes tamaños a pasar al frente y una de las niñas los acomodó de manera ascendente del más bajo al más alto. La actividad finalizó con la entrega, primero, de una ficha gráfica que los niños no pudieron realizar porque no entendieron la actividad que se indicaba en la ficha. Entonces, S1 decidió utilizar otro material gráfico, el cual no mantenía relación con el concepto de seriación.

La sección 4:202 integra una parte de la novena sesión de observación que correspondía, según al planeamiento didáctico, al tema de inclusión de la parte en el todo con el fin de formar categorías y subcategorías. La docente recurrió a utilizar recortes de medios de transporte para que los niños formaran subcategorías: terrestres, acuáticos, aéreos. De la décima sesión, se extrae la sección 4:233 que desarrolló con los niños y las niñas el tema de la secuencia, para lo cual los niños debían ordenar los dibujos mediante un orden cronológico.

Durante la primera sesión, se extrae la sección 5:10. La estudiante docente M1 se enfocó en trabajar la conservación de la cantidad, diferentes objetos que contienen la misma cantidad; M1 lo explica como la identificación de “materiales que utilizan la misma cantidad pero en diferente forma ya sea agua, arena... formando diferentes objetos o formas pero se utiliza la

misma cantidad” (Entrevista a M1). Para el desarrollo del concepto conservación de la cantidad, M1 usó variedad de materiales entre ellos la plastilina, agua, bloques, fichas.

De la quinta sesión observada se destaca la sección 5:179. El tema que desarrolló M1 fue la división silábica con las palabras, contar las sílabas y decir de cuántas de ellas componían cada palabra. Los niños aplaudían para dividir en sílabas.

La sección 5:187 es parte de la sexta observación. M1 trabajó agrupación de elementos, para lo cual dividió el grupo en reyes de un lado y reinas de otro lado -príncipes y princesas- y que discriminaran si había correspondencia entre príncipes o princesas.

La sección 5:208 surge de la séptima observación. Esta sección se enfocó en el tema correspondencia término a término. Entre las actividades realizadas se colocó a los niños y las niñas en parejas para ver cuántas parejas se formaban. Otra actividad consistió en agrupar, en un lado, las tarjetas con los nombres de los estudiantes que llegaron a clase y, en el otro lado, los nombres de los niños que no llegaron. De esta forma, se relacionaron las tarjetas que se corresponden.

La sección 6:1 es parte de la primera sesión observada. De acuerdo con la planificación de la docente, se programó repasar los números en forma gráfica y los conjuntos. En esta actividad, M2 utilizó paletas y coronas de papel construcción identificadas con números del 1 al 10 para que los niños realizaran diferentes conjuntos.

El segundo registro de observación se extrae de la sección 6:35, en la cual M2 reforzó el tema de conjuntos. Utilizó ganchos para colgar ropa y prensas plásticas. La dinámica consistía en que M2 indicaba un número, o bien uno de los niños elegía uno del 1 al 10 y los niños realizaban los conjuntos.

Durante la quinta sesión observada, se escogió la sección 6:81. M2 trabajó, nuevamente, los conjuntos. En este caso, utilizó materiales como papel periódico con dibujos de nubes identificadas con un número del 1 al 5 y figuras de manzanas. La actividad planificada era que los niños pegaran manzanas dentro de la nube de acuerdo con el número que decía M2, de manera en que se realizaran conjuntos.

La sección 6:186, como parte de la novena sesión de observación, se propuso como objetivo trabajar el tema de discriminación de la cantidad de muchos y pocos. Para desarrollarlo, M2 utilizó diferentes materiales como rótulo de muchos, rótulo de pocos, bloques plásticos de diferente color y recipientes de plástico en los cuales y, de acuerdo con la indicación gráfica, los niños depositaban muchos o pocos bloques plásticos de diferente color.

De las secciones anteriores se identifican varios aspectos. En el caso de S1, en la sección 4:1, esta estudiante docente se refiere al tema por desarrollar en cada una de las clases “manipulación y clasificación de los elementos”, “texturas y comparaciones”, “cuál pesa más”, “elementos del medio, características, semejanzas y diferencias”, lo cual evidencia la gestión del contenido con base en lo propuesto por el programa de estudio Educación Preescolar del Ministerio de Educación Pública. Sin embargo, no se identifica que estas ideas matemáticas se conecten con conocimientos anteriores o posteriores a lo que presenta en un momento concreto.

La sección 4:160 fue la única observación donde hubo un acercamiento por seguir con la planificación de la minuta diaria. S1 inició con la fecha, la oración y aspectos que corresponden a las actividades iniciales. No obstante, S1 no establece conexiones entre las actividades iniciales y las posteriores, las cuales podrían aprovecharse para acercar a los niños y las niñas al tema que corresponde desarrollar. Asimismo, S1 trabajaba el tema de seriación, al inicio de la clase y con la ayuda de los niños, demuestra el concepto, pero no hay desarrollo de este y la actividad cierra con una ficha gráfica, cuyo contenido no estaba relacionado con el tema de seriación temporal, sino con el de cantidad, pues los niños debían encerrar con una nube el dibujo que contenía más cuchillos.

En la sección 4:202, la estudiante docente S1 había planeado el tema seriación; no obstante, en la práctica se evidenció falta de coherencia de la planificación a lo largo del desarrollo de la clase; por ejemplo, carecía del material de facilitación y refuerzo preparado con anticipación, por lo que brindó al grupo de clase una ficha gráfica sin alguna relación temática con el objetivo de entretener a los niños mientras trataba de imprimir en el último momento el material propuesto. Luego, entregó la nueva ficha que incluía los números del 1 al 10 para que los niños rellenaran los números del 1 al 5 con granos de lentejas.

De lo anterior, se identifican aspectos relacionados con las decisiones sobre la secuenciación, que, en el momento de su desarrollo, evidenció falta de coherencia entre lo que enseñaba y la secuencia de actividades requerida para el desarrollo del contenido. Mientras estaban en una actividad pasaban a otra, se dejaban actividades inconclusas, ya sea porque los niños estaban aburridos y esto influía en su comportamiento, o porque no tenía listos los materiales. Ejemplo de lo anterior se evidencia en el registro correspondiente a la sección 4:189 “M: Hoy ¿cómo vemos el día? Soleado, lluvioso, ventoso, ¿Cómo está el día hoy? ¿Ahhh? Niños: Ventoso, M: ¿Será cierto?” y aquí se queda el tema del sentido temporal. No hubo desarrollo de este, porque la docente S1 se distrae con un tema que los niños empiezan a comentar.

De las 10 sesiones realizadas, S1 mostró que unas veces preguntaba qué día era hoy y bastaba con que los niños dijeran el nombre del día. Otras veces decían el día y la fecha y otros días ni preguntaba, lo cual refleja que no mantenía una línea establecida de cómo desarrollar este concepto temporal. Un ejemplo es la sección 4:160: “Ayer fue martes. Hoy es miércoles 30 de mayo. Ya casi se acaba el mes” (Observación S1).

Lo anterior evidencia serios problemas con la categoría “Conexión”, la cual es considerada punto clave en la práctica del docente. No hay coherencia entre las decisiones propuestas para la presentación de las matemáticas, el desarrollo de los conceptos, ni en los trabajos propuestos a los estudiantes para reforzar conceptos en esta área y que permitan a los niños formar contenidos integrados.

De acuerdo con Rowland, Huckstep y Thwaites (2005), las conexiones son un aspecto vital de la práctica que se realiza en el aula; por tanto, el docente debe tener claridad del trabajo por realizar con los niños y la capacidad de tomar decisiones en cuanto a cómo articular los contenidos a lo largo del proceso de aprendizaje. Dicho aspecto resulta fundamental y está ausente en el currículum de formación de la UNED. Por tanto, debe considerarse como parte de los contenidos de las asignaturas relacionadas con el desarrollo del pensamiento matemático infantil.

Además, NCTM (2003) señala que los profesores necesitan entender las matemáticas y ser capaces de presentarlas de manera coherente y cohesionada: “Sus decisiones y actuaciones en clase, que afectan a cómo aprenden los alumnos la asignatura, deberían fundamentarse en este conocimiento” (p. 18), que es el conocimiento pedagógico de contenido, elemento central del conocimiento del profesor y que representa la manera en que un contenido se organiza, se representa, se adapta y se expone (Shulman, 1986). Así, conectar ideas en una misma o diferentes lecciones, conectar las partes en las cuales se planificó la clase constituyen formas que ayudan a los niños a construir conocimiento matemático profundo, porque está articulado con otros conocimientos.

En cuanto a las estudiantes docentes M1 y M2, conforme a las secciones observadas y su relación con la subcategoría “Decisiones sobre la secuenciación”, revelan que ambas estudiantes ofrecen una secuencia establecida en cuanto a las actividades que realiza y el orden que siguen diariamente para el desarrollo de la clase. En el caso de M1, durante la jornada de trabajo, repasa la secuencia que debe seguirse en la clase con los estudiantes, la cual está representada en los vagones de un tren de cartón ubicado en la pizarra. Un ejemplo de ello es la información registrada en la sección 5:208 (86215:88423).

Además, se identifica una secuencia en el desarrollo de los temas con los niños. En la mayoría de las sesiones observadas, M1, antes de realizar las actividades iniciales, procedía a presentar el tema con la ayuda de algún recurso o una demostración con materiales “M1: ¿Cómo le explico? Durante todas las experiencias, se realizan diferentes experiencias. Al inicio, se realiza una actividad que es la observación de un video para que ellos vayan teniendo esa noción de la conservación de la cantidad. Igual se van haciendo actividades. Siempre yo realizo actividades en grupo. Hay personas que trabajan en subgrupos, pero a mí me ha servido en general” (D 5: Observaciones M1), “M1: A ver primero esto (video) y ahorita hacemos las otras actividades. Pongamos atención al video, chicos, y ahorita hacemos los cantos y todo” (D 5: Observaciones M1).

Lo anterior manifiesta cómo el docente realiza conexión en cuanto a las “Decisiones sobre la secuenciación”. Por un lado, presenta a los niños el concepto matemático por desarrollar en la clase al inicio de la jornada diaria. Por otro lado, lo retoma en un nuevo momento de la clase. Se evidencia la utilidad de la conexión en la práctica de la enseñanza, para lo cual es necesario que el docente posea el conocimiento para realizarlo.

En el caso de M2, y de acuerdo con las secciones de las citas asociadas a la subcategoría “Decisiones sobre la secuenciación”, se evidencia que la estudiante docente cuenta con una secuencia establecida en la organización de las actividades que realiza durante su jornada diaria: “M: y Los martes trabajamos con los... Niños: Números (D 6: Observaciones M2).

De acuerdo con Rowland et al. (2005), la conexión se puede establecer entre conceptos, procedimientos y en la planificación de los ejercicios por realizar en el aula. Dichos vínculos favorecen la construcción y el empleo de los conocimientos matemáticos.

De acuerdo con lo anterior, puede decirse que S1 presenta dificultades tanto para explicar los propósitos como los contenidos que desea enseñar, esto expresa no solo falta de dominio conceptual básico del contenido sino también problemas en la conexión, lo cual fue evidenciado en la siguiente sección: “M: Vamos a ver lo que es la seriación ascendente, descendente, más o menos corto, largo, corto tamaño. Pero, hoy lo que vamos a ver más o menos” (D 4: Observaciones S1).

Asimismo, M2, a lo largo de las observaciones, mostró estrecha relación entre la planificación de los contenidos y sus actividades. Ello se considera como un elemento esencial en la construcción del conocimiento matemático. Lo cual se fundamenta en la coherencia identificada en la planificación de la clase: “M: Ok, vamos a trabajar en la clase de los números (D 6: Observaciones M2). “M: Hoy empezamos con repaso. Esta semana de

los números vamos a hacer repaso de identificación de números de conjuntos” (D 6: Observaciones M2).

La conexión se relaciona con el modelo teórico MKT tanto con el conocimiento común del contenido (*CCK*) como el *conocimiento especializado del contenido (SCK)*. Precisamente, para las decisiones que las docentes estudiantes toman en cuanto a cómo hacer para presentar los contenidos matemáticos de manera coherente, ordenada y articulada en diferentes momentos de la jornada de clase, se evidencia la conexión en secuencia de las actividades planeadas, que beneficia el conocimiento matemático.

Con base en lo observado, S1 refleja insuficiente *conocimiento especializado del contenido (SCK)* por los problemas que se identificaron mediante la planificación de la secuencia de las acciones didácticas. Caso contrario se observó en las estudiantes docentes M1 y M2, quienes evidencian el *conocimiento especializado del contenido (SCK)* reflejado en las decisiones tomadas en cuanto a cómo hacer para presentar los contenidos matemáticos de manera coherente, ordenada y articulada en diferentes momentos de la jornada de clase lo cual beneficia el conocimiento matemático.

Ahora bien, la subcategoría “Entre conceptos”, que para efectos de esta investigación, se enfoca en conectar conceptos, que puede evidenciarse, ya sea en el repaso o en cómo los nuevos conceptos se conectan con otros. De acuerdo con la información que muestra la tabla 23, hay citas asociadas a las tres estudiantes. Se refleja con mayor presencia en M2.

Categoría: Conexión		
Subcategoría: Entre conceptos		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente S1
Sección 4:24 (7322:7481)	Sección 5:57 (24102:24193)	Sección 6:116 (45027:45250)
Sección extraída de la transcripción de la observación Recuerden que la semana pasada estábamos viendo los objetos que estaban en el aula, los que son duros, los que son suaves, los que se parecen, los que son iguales (D 4: Observaciones S1).	Sección extraída de la transcripción de la observación Recuerde que si la maestra tenía una bolita y la extendíamos siguen siendo la misma cantidad (D 5: Observaciones M1).	Sección extraída de la transcripción de la observación M: Se acuerdan de que hemos estado trabajando con diferentes objetos para conocer los tamaños, verdad, y ya vimos que hay objetos que son muy... Niños: Grandes M: ¿Y otros muy...? Niños: Pequeños M: Y que también hay diferentes colores (D 6: Observaciones M2).
Sección 4:146 (53615:53768)	Sección 5:178 (68614:68723)	Sección 6:155 (68007:68196)
Sección extraída de la transcripción	Sección extraída de la transcripción	Sección extraída de la transcripción

Categoría: Conexión		
Subcategoría: Entre conceptos		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente S1
<p>de la observación</p> <p>Este es el grupo de los animales domésticos. Recuerden los animales como la gallina, el cerdo, el gallo, el gato y la vaca. Entonces, el pato va en este grupo (D 4: Observaciones S1).</p>	<p>de la observación</p> <p>La semana pasada vimos las cantidades, verdad, shhh, que podíamos modificar formas, pero seguía la misma cantidad (D 5: Observaciones M1).</p>	<p>de la observación</p> <p>Con esa actividad, ¿estábamos repasando?</p> <p>Niños Los números</p> <p>M: Y ahí formamos conjuntos con nuestras amigas las bolitas, verdad. ¡Muy bien! Nos damos un aplauso porque todos trabajamos súper bien (D 6: Observaciones M2).</p>
Sección 4:194 (77204:77634)	Sección 5:300 (134235:134493)	Sección 6:176 (75231:75533)
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>M: Chicos, vengan, recordemos que estos días hemos estado hablando. Ian. ¡Hola, Josué! ¿Me está poniendo atención? (Hay dos niños aburridos que quieren dormir). Recordemos que dijimos que cada dedo tenía su... Niños: Pareja M: Su parejita uno a uno y los dos, ¿son? Niños: Iguales M: ¿Haría yo pareja con estos dos? (anular e índice) Niños: No M: ¿Con estos? (anular con anular) Niños: si (D 4: Observaciones S1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>Entonces, decíamos que podíamos. ¿Cómo se llama cuando uno una diferentes objetos de mismo color o diferentes objetos de misma forma, o diferentes objetos del mismo tamaño? ¿Qué pasa? ¿Cómo se llama eso? Cuando uno los une, habíamos dicho. Se llamaba empieza con A (D 5: Observaciones M1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>A ver. Nos sentamos bien, ok, recuerdan lo que estábamos trabajando. ¿Verdad? ¿Qué era? Lo de muchos y ... Niños: Pocos M: Pocos. ¿Verdad que trabajamos la semana pasada que trabajamos con qué? Niños: Bolitas M: Con las bolitas, recuerdan que hicimos grupitos donde había muchas bolas y otro donde había pocas (D 6: Observaciones M2).</p>

De los registros de las sesiones observadas a las tres estudiantes docentes se extraen las secciones 4:24, 4:146 y 4:194 de S1, las secciones 5:57, 5:178y 5:300 de M1 y las secciones 6:116, 6:155 y 6:176 de M2.

La sección 4:24 es parte de la primera observación que se realizó a S1 y en la cual desarrolló el tema manipulación y la clasificación de elementos recolectados con el propósito de comprender las relaciones dinámicas entre los objetos, los fenómenos y los hechos en la identificación de los elementos que conforman el medio. Como parte de la dinámica, S1 propuso a los niños salir del aula, buscar materiales del ambiente tales como piedras y hojas

secas para luego compararlas con algunas características comunes de los elementos y poder agruparlas.

De la quinta sesión observada a la estudiante docente S1, se extrae la sección 4:146. Quien, por medio de figuras de animales salvajes, trabajaba con los niños la discriminación de las características de los elementos al establecer semejanzas y diferencias y de la octava sesión observada se toma la sección 4:194, en la cual S1 trabajó el contenido correspondencia término a término al usar prendas de vestir y enfocarse en la correspondencia de cada botón con el ojal.

Los registros de las secciones 5:25 y 5:178 se presentan en fechas de sesiones de observación distintas. No obstante, estaban enfocadas hacia el mismo objetivo: “aprendiendo que hay diferentes materiales que pueden utilizar la misma cantidad, pero en diferente forma ya sea con agua, arena que uno puede ir formando diferentes objetos o formas, pero se utiliza la misma cantidad” (Entrevista estudiante docente M1). Para el desarrollo del concepto conservación de la cantidad, M1 usó variedad de materiales, entre ellos la plastilina, agua, bloques, fichas.

La sección 5:300 forma parte de la décima observación. En esta oportunidad, se anunció el tema seriación, pero M1 realizó actividades relacionadas con el agrupamiento de objetos de los ambientes internos del aula de acuerdo con las características de esos objetos.

De la sección 6:116 aparecen registros de sesiones que se desarrollaron en diferentes días, pero relacionados con el hecho de que los niños aprendieran que todos los objetos tienen diferentes tamaños. Para esa actividad, M2 utilizó varios elementos, entre ellos tapas de diferentes colores y tamaños. Las secciones 6:155 y 6:176 son de la misma sesión observada. El objetivo consistía en que los niños y las niñas trabajaran el tema de discriminación de la cantidad de muchos y pocos. Para desarrollar este tema, M2 utilizó diferentes materiales: rótulo de muchos y de pocos, recipientes de plástico y bloques plásticos de diferente color.

De lo anterior, se recalcan aspectos fundamentales relacionados con la conexión de conceptos, en especial en la matemática, que requiere del docente la toma de decisiones en cuanto a su presentación de las matemáticas como un todo integrado y no como “una colección de apartados o niveles separados” (NCTM, 2003, p. 68), tal como ocurre con la estudiante docente S1. Las citas asociadas a esta subcategoría evidencian algún tipo de conexión con conceptos vistos anteriormente “M: recuerden que la semana pasada estábamos viendo los objetos que estaban en el aula (...)”, “M: Chicos vengan, recordemos que estos días hemos estado hablando (...)” (D4: Observaciones S1). Pero, no hay un desarrollo del

concepto que permita el enlace entre conocimientos matemáticos. El simple hecho de mencionar lo que vio días anteriores no significa conectar los conceptos, lo cual limita en la oportunidad de desarrollar ideas matemáticas más profundas y duraderas; por ende, afecta su aprendizaje y su utilidad en la resolución de problemas de la cotidianidad (NCTM, 2003).

Por su parte, debe considerarse que la actividad matemática se caracteriza por los fuertes vínculos que existen entre sus diferentes contenidos; por ejemplo es “que las experiencias con figuras, con el espacio y con los números, ayudan al desarrollo de la habilidad para estimar cantidades y tamaños” (NCTM, 2003 p.83). De ahí, se destaca la importancia de la conexión entre conceptos para aprender las matemáticas e ir avanzando desde el conteo a conocimiento más complejos.

Por tanto, de lo observado a M1 no se evidencia la conexión de conceptos. Ahora bien, de acuerdo con las observaciones realizadas a M2, hay evidencia de que esta estudiante realiza algunas acciones que reflejan conexión con otros conceptos desarrollados en la misma clase; por ejemplo:

M: con las tapas y ahí que conocimos que había diferentes tamaños y aprendimos que había diferentes formas verdad que sí y colores verdad; pero, bueno, lo que queremos aprender son los tamaños verdad que en todos los objetos hay diferentes. Niños: tamaños, M: tamaños verdad que ustedes tienen diferentes tamaños, unos somos más grandes otros más pequeñitos otros medianos (Observaciones estudiante docente M2).

No obstante, a pesar de que ella menciona realizar conexiones con conceptos desarrollados en otras clases, no hay certidumbre de dicha situación.

Las tres estudiantes docentes observadas no tienen claridad en el desarrollo de conexiones entre conceptos, que es base en la formación de conceptos matemáticos profundos y duraderos. Lo anterior es reflejo del poco aporte del currículum de formación de la UNED en cuanto a conocimientos relacionados con la conexión.

Según lo establecido por el modelo teórico MKT, y de acuerdo con lo observado en las tres estudiantes docentes, es posible deducir que no existe conexión de conceptos o de algún tipo de conocimientos.

4.5. ¿Cuáles son las acciones de la estudiante docente del nivel de bachillerato ante momentos imprevistos relacionados con el desarrollo de los contenidos matemáticos?

La contingencia se manifiesta en los acontecimientos de la clase que no han sido previamente planificados por el docente o que se desvían de la planificación propuesta. Por tanto, la contingencia se relaciona con la gestión del docente de las situaciones no planificadas y se manifiesta mediante la capacidad para responder a las ideas de los niños. Asimismo, la contingencia es la habilidad o la capacidad de pensar y tomar decisiones en el momento de acción. Implica acudir a la improvisación en situaciones emergentes con miras a responder adecuadamente a las intervenciones o los hechos en los momentos del desarrollo de la clase.

Rowland (2011) señala que las situaciones contingentes, durante la enseñanza de las matemáticas, se desencadenan por ideas de los estudiantes, por el propio docente cuando durante la clase y producto de la reflexión se modifican las acciones para mejorar el aprendizaje de los niños y la utilización de las oportunidades. Asimismo, en muchas de las situaciones diarias del salón de clases, o a nivel de institución educativa, suceden demandas externas que alteran lo planificado por el docente.

Así, para tomar decisiones en el mismo momento en que se desarrolla la clase, el docente requiere *conocimiento especializado del contenido (SCK)*, *conocimiento común del contenido (CCK)*, *conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT)* y *conocimiento del contenido y los estudiantes (KCS)*; es decir, conocimiento matemático y la habilidad de enseñarlo, lo cual da apertura para realizar los ajustes necesarios en situaciones no planificadas, evaluar la plausibilidad de la respuesta del estudiante y aprovecharla en el desarrollo de la clase, además de ser capaz de modificar las acciones planificadas cuando los niños no entienden; o bien, tratar de interpretar el pensamiento de los estudiantes para brindar de la mejor manera el procedimiento o contenido que requiere conforme a lo que se está enseñando. Lo anterior puede visualizarse en la siguiente ilustración:

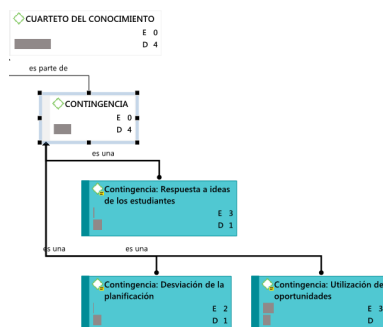


Ilustración 14 Knowledge Quartet: Contingencia

La siguiente tabla muestra aspectos relacionadas con estas subcategorías: “Desviación de la planificación”, “Respuesta a ideas de los estudiantes” y la “Utilización de oportunidades” y las observaciones de las tres estudiantes docentes. De la información aportada, podría decirse que la subcategoría que más se evidencia es la “Utilización de oportunidades”.

A continuación, se presenta el análisis de las subcategorías de “Contingencia” con base en las observaciones realizadas a las tres estudiantes docentes de la carrera. Para tal efecto, se inicia con la subcategoría “Desviación de la planificación”, la cual se refiere a las modificaciones realizadas a los propuesto. De acuerdo con la información de la tabla 24, se evidencia que solamente S1 tiene una sección desencadenada por “Desviación de la planificación”.

Tabla 24 Categoría Contingencia

CONTINGENCIA	Evidencias S1	Evidencias M1	Evidencias M2	Totales
Desviación de la planificación	1	-	-	1
Respuesta a ideas de los estudiantes	-	3	-	3
Utilización de oportunidades	6	20	6	32
Totales	7	23	6	36

Fuente: Registros de las observaciones realizadas a las estudiantes docentes.

Seguidamente se procede con el análisis de la información recabada durante las sesiones de observación a cada estudiante docente observada en relación con la categoría “Contingencia”. El objetivo de este análisis es identificar los fragmentos en los que se evidencian estas categorías y subcategorías y su relación con el tipo de conocimiento del MKT, en especial con el *conocimiento especializado del contenido SCK*. A continuación, se analiza cada una de las secciones extraídas de las observaciones realizadas a las estudiantes docentes, en las cuales se identifica las categorías y subcategorías del KQ y su relación con el *conocimiento especializado del contenido* según el modelo teórico MKT. Para efectos de este análisis, se inicia con la subcategoría “Desviación de la planificación” o agenda programada y que, de acuerdo con la tabla 24, la estudiante S1 tiene 1 cita asociada.

Categoría: Contingencia	
Subcategoría: Desviación de la planificación	Estudiante docente S1
Sección 4:58 (18616:19007): la contingencia se origina por la conducta de varios niños del aula, quienes se sienten aburridos ante la actividad que realiza la estudiante docente. Se ha encontrado una única sección.	
Sección extraída de la transcripción de la observación	
M: ¡Ay! Yo creí que usted estaba dormido, tome.	
Niños: Dicen suave. Él no la ha tocado...	
M: Sienten como ganas de dormir cuando tocan eso. ¿No? Vean esto, ¿se tanea cómo?	
Niños: Suave	

Categoría: Contingencia	
Subcategoría: Desviación de la planificación	Estudiante docente S1
M: Lo tocamos y se tantea suave. Además, se siente como algo resbaladizo. Yo creo que ustedes se me van a dormir. Creo que vamos a tener que cantar un ratito, porque si no... les voy a poner una canción porque se van a dormir” (D 4: Observaciones S1).	

La sección 4:58 (18616:19007) es parte de la primera observación que se realizó a S1 y en la cual desarrolló el tema manipulación y la clasificación de elementos recolectados con el propósito de comprender las relaciones dinámicas entre los objetos, los fenómenos y los hechos en la identificación de los elementos que conforman el medio. Como parte de la dinámica, S1 propuso a los niños salir del aula y buscar materiales del ambiente como piedras, hojas secas para luego compararlas con algunas características de los elementos con las cuales poder agruparlas.

Esta sección es una muestra de cómo S1 desvía la planificación propuesta como respuesta a la conducta que presentan algunos niños: “M: ay yo creí que usted está dormido, tome”; “M: lo tocamos y se tantea suave además se siente como algo resbaladizo yo creo que ustedes se me van a dormir creo que vamos a tener que cantar un ratito ...” (D4: Observaciones S1). Ante esta situación, S1 toma la iniciativa de poner una canción, la cual no estaba planeada. Acude a este recurso no con la intención de apoyar el proceso de aprendizaje, sino para atraer la atención de los niños y las niñas, en especial para los que se mostraban aburridos, querían dormir, jugar e interrumpían constantemente.

En esta sección, el *conocimiento especializado del contenido* (SCK) no se pudo identificar, pero sí se logró un acercamiento al *conocimiento del contenido y de los estudiantes* (KCS). El estudiante responde a la contingencia mediante el cambio de la actividad. Pasa de explorar los elementos del medio a escuchar la canción “La Gallina Turuleca” y reforzar el conteo. Con este cambio, la estudiante docente logra retomar la atención del grupo. Dicha situación se presentó una única vez durante las sesiones observadas.

La subcategoría “Respuesta a ideas de los estudiantes” corresponde a la flexibilidad del docente para incorporar las ideas de los estudiantes. Según la tabla 24, se evidencia en M1 quien tiene 3 citas asociadas.

Categoría: Contingencia	
Subcategoría: Respuesta a ideas de los estudiantes	Estudiante docente M1
Sección 5:126 (48663:48712): la contingencia se origina por las respuestas de los niños y las niñas a la intervención de la estudiante docente, ante lo cual la estudiante docente incorpora en el desarrollo de la clase las ideas de los niños y las niñas.	
Sección extraída de la transcripción de la observación	

Categoría: Contingencia	Estudiante docente M1
Subcategoría: Respuesta a ideas de los estudiantes	
<p>M: Esta y esta tienen la misma forma.</p> <p>Niños: La misma cantidad</p> <p>M: Ok, son la misma cantidad cierto y este y este también (D5: Observaciones M1).</p>	
<p>Sección 5:201 (81377:81448) la contingencia se origina por las respuestas de los niños y las niñas a la intervención de la estudiante docente, ante lo cual la estudiante docente incorpora en el desarrollo de la clase la idea expuesta por el niño, en este caso Noa.</p>	
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>M: ¿Cuántos?</p> <p>Niños: Uno, aquí.</p> <p>M: Noa dice que pasemos uno aquí. Veamos si es cierto, contemos, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. ¿Cuántos hay aquí? 10, ¿y aquí? 10.</p> <p>Niños: las dos tienen la misma cantidad (D5: Observaciones M1).</p>	
<p>Sección 5:326 (140134:140198) la contingencia se origina por la idea de uno de los niños a que la estudiante docente realizara la actividad de agrupar, ante lo cual accede.</p>	
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>“M: Dice Isaac que la niña tiene que agrupar. Entonces, yo agrupo por...”</p> <p>Niños: Por material</p> <p>M: Yo puedo agrupar (saca los materiales). ¿Qué estoy agrupando aquí?</p> <p>Niños: Goma, crayolas, <i>pilots</i> y lápices</p> <p>M: Ok, entonces, yo puedo hacer esto. Y aquí, ¿qué agrupé?</p> <p>Niños: Lápices</p> <p>M: Entonces, ¿esta canasta agrupa los lápices? ¿Esta canasta?</p> <p>Niños: Agrupa <i>pilots</i>.</p> <p>M: ¿Esta canasta?</p> <p>Niños: Crayolas</p> <p>M: ¿Y esta?</p> <p>Niños: Las gomas</p> <p>M: Agrupa las gomas. Ok, las canastas nos ayudan para tener todo acomodado y para agrupar por material” (D5: Observaciones M1).</p>	

Las tres secciones presentadas son parte de la última observación realizada a M1. Se desarrolló el tema de seriación. M1 utilizó materiales de los diferentes ambientes de aprendizaje organizados dentro del aula. Asimismo, para cerrar la actividad, se había programado la elaboración de un collar con materiales tales como papel crepé y pajillas de diferentes colores.

Estas tres secciones son patrones de cómo M1 brinda “Respuesta a ideas de los estudiantes” y las incorpora en el desarrollo de la clase. La “Contingencia” surge cuando M1, conforme al discurso o la intervención de los niños, retoma las ideas propuestas por ellos como base para explicar el contenido y facilitarles el proceso de aprendizaje del contenido de seriación.

En estas secciones, y de acuerdo con el MKT, se evidencia el SCK; es decir, tiene *conocimiento especializado del contenido* que permite a M1 aprovechar las ideas de los niños para desarrollar o brindar una mejor explicación del tema, la cual realiza mediante las preguntas y, con base en la respuesta de los niños, se ayuda a ir formando el concepto. Es importante que el docente cuente con flexibilidad de incorporar las ideas de sus estudiantes en el momento de desarrollar el proceso educativo, pues los estudiantes son parte activa del proceso; por lo tanto, la docente debió abrir espacios no solo para que niños opinaran y entablaran preguntas, sino también para incorporar sus sugerencias, lo cual torna la clase en un ambiente más dinámico para el desarrollo del pensamiento matemático.

En cuanto a la subcategoría “Utilización de oportunidades”, se entiende como las explicaciones que parten de una respuesta o idea aportada por los niños que promueve el aprendizaje, así como las ayudas que se ofrecen para que entiendan el concepto es la única subcategoría de la Categoría de “Contingencia”, que se evidencia en la práctica de las tres estudiantes docentes.

Categoría: Contingencia		
Subcategoría: Utilización de oportunidades		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente M2
<p>Sección 4:31 (9561:9598) la contingencia sucede a partir de la ayuda que brinda la estudiante docente a los niños a contar los elementos que recogieron del ambiente externo del aula.</p>	<p>Sección 5:89 (36303:36732) la contingencia sucede a partir de la respuesta incorrecta de la conservación de la cantidad.</p>	<p>Sección 6:24 (9285:9427) la contingencia sucede a partir de la respuesta equivocada del niño.</p>
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación M: Joshua, ¿usted cuántos recogió? Niños: No sé. M: No sabe contar. Le vamos a ayudar a contar 1,2,3,4,5,6. Le vamos a ayudar a contar 1,2,3,4,5,6. (D4: Observaciones S1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación M: Samuel, ¿cuál de los dos tiene más? Niños: La morada M: Ok, mi amor, si la niña le está diciendo que haciéndolo así los dos son iguales lo ves... estos son iguales solo que la forma es diferente, pero la plastilina es la misma cantidad, ves Samuel, son la misma cantidad y si yo le cambio la forma a este sigue siendo la misma cantidad, aunque sea diferente forma. ¿Lo ves? Sííí. Entonces, si yo estiro este... este y</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación M: Dos, le ayudamos a Andrés. ¿Cuál número es este? Niños: Cinco M: ¿Cinco? Andrés ¡véalo bien! Ok, entonces, ¿cuántas paletitas vamos a agarrar? Niños: Cinco (D6: Observaciones M2).</p>

Categoría: Contingencia		
Subcategoría: Utilización de oportunidades		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente M2
	este siguen siendo la misma cantidad de plastilina, aunque cambie de forma (D5: Observaciones M1).	
Sección 4:34 (9765:9786) la contingencia sucede a partir de la ayuda que brinda la docente al niño que se equivoca al contar los elementos que recogió.	Sección 5:149 (55808:56566) la contingencia sucede a partir de la ayuda que brinda la estudiante docente al niño que da una respuesta incorrecta de la conservación de la cantidad.	Sección 6:141 (57849:58085) la contingencia sucede a partir de respuesta equivocada del niño.
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación.</p> <p>M: Samuel cuántos tiene vamos a ver? Niños: ocho M: le dice ocho no, vamos a ver 1,2,3,4,5. vamos a ver 1,2,3,4,5 (D4: Observaciones S1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>M: El rojo, ¿por qué el rojo tiene más? Niños: Porque es la misma cantidad M: Ok, si decimos que es la misma cantidad ninguno de los dos puede tener más. ¿Por qué? Porque tienen la misma cantidad. Si decimos que el rojo tiene más tiene que tener más fichas, ¿cuántas tiene? Niños: ¡Ehh! Ninguna. M: Aquí me dijiste... ¿cuántos circulitos hay? Niños: Cuenta 1 ...5 M: ok ¿Y azules? Niños: Cuenta 1...5 M: ¿Cuántos hay? Niños: Cinco M: ¿Y cuántos rojos hay? Niños: También M: Entonces, ¿cuál tiene más? Niños: Ninguno M: Ninguno, ¿por qué? Niños: Porque son la misma cantidad. M: Ok, entonces, aquí, dijimos que ninguno. ¿Verdad? La niña los va a poner, aquí, los cinco y va a poner otros cinco aquí. ¿Cuál tiene más? Niños: ¡Ehh! Ninguno. M: Ninguno, ¿por qué? Niños: Porque son la misma cantidad (D5: Observaciones M1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación El niño señala el 7.</p> <p>M: le dice ese es el 7, ¿quién quiere ir ayudarlo a Darren? Niños: Yo M: Vaya, Vale Molina, el 6 los buscamos. Acuértese que es nuestro amigo gusanito, que es el número 6 y se vino a quedar con nosotros. ¡Excelente, Darren! (D6: Observaciones M2).</p>

Categoría: Contingencia		
Subcategoría: Utilización de oportunidades		
Estudiante docente S1	Estudiante docente M1	Estudiante docente M2
Sección 4:114 (44725:44753) la contingencia sucede a partir de la ayuda que brinda la estudiante docente al niño con problemas de relación espacial.	Sección 5:174 (65543:66108) la contingencia sucede a partir de la respuesta incorrecta de la división silábica.	Sección 6:171 (72865:73275) la contingencia sucede a partir de respuesta equivocada del niño.
<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>Keyler, usted busca el ceratops (dinosaurio) y lo pone a la derecha de la vaca.</p> <p>Niños: Lo ubica mal, pero M le ayuda (D4: Observaciones S1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>M: ¿Quién dijo cuatro? can-gre-jo Voy por aquí, Abi, ¿cuántas tiene? Con palmas Abi, haga con palmas.</p> <p>Niños: can-gre-jo M: ¿Cuántas tiene? Niños: Dos M: Pero, es que tienes que hacer palmas cada vez que dices, ehh, la partecita de la.... cada vez que dices las partecitas pequeñas que se llaman sílabas, (niños interrumpen) shhh déjenme hablar con Aby síí. Es el turno de Aby. Entonces, si decimos que cangrejo se divide can-gre-jo. ¿Cuántas palmas vamos a hacer? Hágalas usted. Otra vez mi amor.</p> <p>Niños: Can-gre-jo M: Ajá, ¿cuántas tiene? Can-gre-jo ¿Cuántas tienes? Niños: Tres M: 3 ok (D5: Observaciones M1).</p>	<p>Sección extraída de la transcripción de la observación</p> <p>M: Venga, David. A ver David, ¿cuál de estas dos botellas tiene pocos legos? ¿Cuál? Niño: Señala y dice ese. M: ¿Cuál tiene pocos legos. ¿Esta o esta? ¿Esta tiene pocos? Niños: Noooo. M: Esta tiene muchos, vea David, ves, ¿y esta tiene? Niños: pocos. M: Entonces, ¿cuál tiene pocos David? ¿Cuál botella tiene pocos? ¿Esta o esta? Niño: Dice esta y señala. M: Muy bien, excelente, démosle un aplauso a David, chicos. Ves David, ¡que carga! (D6: Observaciones M2).</p>

De los registros de las sesiones observadas a las estudiantes, se extraen las secciones 4:31, 4:34, 4:114 de S1; las secciones 5:89, 5:149, 5:174 de M1 y en el caso de M2 se extraen las siguientes secciones: 6:24, 6:141 y 6:171.

Las secciones extraídas de las diferentes sesiones de observación de la estudiante docente S1 sucedieron en fechas diferentes, 9 de abril, 11 de mayo y 20 de junio del 2018. Estas secciones se enfocaron en comprender las relaciones dinámicas entre los objetos, los fenómenos y los hechos en la identificación de los elementos que conforman el medio. En estas secciones se planificaron acciones para trabajar con los educandos relacionadas con los contenidos: manipulación y clasificación de elementos, relaciones espaciales y números.

En el caso de la estudiante docente M1, las secciones presentadas acontecieron durante los meses de abril a julio del 2018. Para las secciones de la 5:89 a la 5:149, el propósito establecido por M1 en su planeamiento didáctico era aprender que con diferentes materiales se consigue trabajar la conservación de la cantidad. En la sección 5:174, el objetivo era la división silábica y contar cuántas sílabas incluye la palabra.

La sección 6:24 se enfocó en repasar los números en forma gráfica y los conjuntos. En esta actividad, M2 utilizó paletas y coronas de papel construcción identificadas con números del 1 al 10 para que los niños realizaran los conjuntos.

Durante la sesión analizada, mediante la sección 6:141, M2 desarrolló el tema de los tamaños, para lo cual empleó material impreso con casitas de tres tamaños: pequeño, mediano y grande, papel periódico, para introducir el tema cantó con los niños “Tengo una casita así y así”.

La sección 6:171 se propuso como objetivo trabajar el tema de discriminación de la cantidad de muchos y pocos. Para desarrollarlo, M2 recurrió a diferentes materiales tales como rótulo de muchos, rótulo de pocos, bloques plásticos de diferente color y recipientes de plástico.

De lo anterior, se destaca lo siguiente:

Ninguna de las situaciones que se presentaron en las sesiones observadas y analizadas a las tres estudiantes docentes estaban planificadas.

En el caso de la estudiante docente S1, la “Contingencia” se desencadenó por la respuesta equivocada de los niños; no obstante, dejó pasar la oportunidad de asistir a la niña con problemas de ubicación y decide continuar con la clase sin tomar en cuenta sus necesidades. A cambio de esto, indica a otro niño hacer la actividad que no fue capaz de desarrollar la niña. Caso contrario sucede con las estudiantes docentes M1 y M2 quienes, ante el acontecimiento, valoran ofrecer las ayudas y el repaso de conceptos a los niños y lo transforman en oportunidades de aprendizaje.

Lo anterior es reflejo de la importancia del conocimiento, el cual permite al profesional que atiende al estudiante no solo detectar la situación, sino también valorarla y transformarla en una situación que fomente el aprendizaje, lo cual no fue evidente en la estudiante docente S1, por cuanto el currículum de formación de la UNED no ofrece conocimientos relacionados con la “Contingencia”. Según el MKT, el *conocimiento especializado del contenido SCK* no se evidencia en S1; por ejemplo, los niños traen los materiales del exterior y los cuentan mal; aquí, se aprecia que el niño no sabe contar y la estudiante docente repite verbalmente con el niño los números y no procura contar tocando los elementos. El docente con conocimiento

del contenido usa y práctica el conteo a medida en que cuantifica colecciones de objetos; en este caso, las hojas que el niño había recogido en el ambiente exterior. Un docente de este nivel debe aprovechar, de modo natural, las oportunidades que se presentan para ayudar a los niños a desarrollar conceptos matemáticos (NCTM, 2003).

En las secciones extraídas de las observaciones a M1 y M2, y de acuerdo con el MKT, se evidencia el *conocimiento especializado del contenido* SCK. Se destaca que M1 entiende el concepto que está trabajando; por tanto, demuestra la capacidad de comunicar el contenido matemático mediante la utilización del lenguaje matemático. Dicha estudiante docente es la que más citas asociadas tiene a la subcategoría “Uso de terminología”.

Según la NCTM (2003), la comunicación constituye una parte esencial de las matemáticas que acerca a los niños al dominio y a la comprensión de los contenidos. También, se valora que mediante las preguntas que entabla M1, estas brindan la posibilidad de interpretar el pensamiento del niño para lo cual intercala una pausa y modifica los ejemplos o las representaciones que utiliza para explicar los conceptos.

De la información obtenida de las observaciones, según las categorías y las subcategorías del Knowledge Quartet y su relación con el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), además de la información obtenida de los diseños curriculares, la UDM, las entrevistas, se deriva la siguiente tabla que resume aspectos esenciales del currículum de formación para el desarrollo del pensamiento matemático:

Tabla 25 Síntesis del aporte del currículum de formación para el desarrollo del pensamiento matemático infantil desde el diseño curricular, la UDM, entrevistas y observaciones a las estudiantes docentes.

Categoría: FUNDAMENTACIÓN						
Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
Conciencia del propósito	Hay ausencia de objetivos relacionados con los contenidos y procesos matemáticos necesarios para desarrollar el pensamiento matemático infantil.	Insuficiente aporte del currículum de formación. Solo mencionan los objetivos que se deben cumplir durante el primer ciclo 0 a 3 y segundo ciclo, de 3 a 6 años. No hay evidencia de objetivos enfocados a contenidos y procesos	No se evidencia.	Poca claridad en los objetivos propuestos para guiar el aprendizaje y las actividades de aprendizaje.	Tiene claridad en los objetivos propuestos para guiar el aprendizaje y las actividades de aprendizaje.	Posee claridad en los objetivos propuestos para guiar el aprendizaje y las actividades de aprendizaje.

Categoría: FUNDAMENTACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
		matemáticos.				
Creencias de los propósitos	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.	No se especifica contenidos acerca de esta temática.	Dicen no tener clara la definición de pensamiento matemático infantil, pero mantienen la idea sobre el pensamiento matemática infantil que debe desarrollarse,	Incluye creencias sobre las matemáticas, cómo y por qué se enseñan y aprenden.	Las creencias sobre las matemáticas no influyen en el cómo y por qué se enseñan y aprenden.	Incluye las creencias sobre las matemáticas y cómo y por qué se enseñan y aprenden.

Categoría: FUNDAMENTACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
			porque es la base para la construcción de conocimientos posteriores y que beneficia la formación de niños y niñas más críticos y analíticos.			
				MKT: La inclusión de creencias afecta el conocimiento especializado del contenido (SCK).	MKT: Se evidencia conocimiento especializado del contenido (SCK).	MKT: La inclusión de creencias afecta el conocimiento especializado del contenido (SCK).
Identificando errores	No se especifica en la descripción	Poco aporte del currículum de	No se evidencia.	Identifica la respuesta	Identifica la respuesta	Identifica la respuesta

Categoría: FUNDAMENTACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
	general de contenidos acerca de esta temática.	formación. Se menciona la importancia de que el docente identifique los errores de los estudiantes y que por medio de preguntas le permita al educando descubrirlo e ir construyendo soluciones más válidas.		equivocada de los niños, pero no la aprovecha para concientizar al estudiante del error ni para reconstruir el conocimiento.	equivocada de los niños, pero no la aprovecha para concientizar al estudiante del error ni para reconstruir el conocimiento.	equivocada de los niños y la aprovecha para reconstruir el conocimiento.
				MKT: Insuficiente	MKT: Insuficiente	MKT: Se evidencia

Categoría: FUNDAMENTACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
				conocimiento especializado del contenido (SCK).	conocimiento especializado del contenido (SCK).	conocimiento especializado del contenido (SCK).
Conocimiento manifiesto de la materia	Se especifica en la descripción general de contenidos acerca de la enseñanza de la matemática, teorías de la enseñanza de la matemática, teorías de Piaget y la educación matemática en educación preescolar,	El currículum de formación aporta conocimiento relacionado con teorías de aprendizaje con mayor relevancia lo expuesto por Piaget, definición del pensamiento matemático, desarrollo del pensamiento	Manifiestan que no saben definir el pensamiento matemático. Tienen algún conocimiento relacionado con contenidos matemáticos tales como tiempo espacio, correspondencia uno a uno,	No brinda explicaciones de los conceptos, procedimientos con fundamento teórico, exhibición explícita del tema, introducción de conceptos.	Ofrece explicaciones de los conceptos, procedimientos con fundamento teórico, exhibición explícita del tema, introducción de conceptos.	Ofrece explicaciones de los conceptos, procedimientos con fundamento teórico, exhibición explícita del tema, introducción de conceptos.

Categoría: FUNDAMENTACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
	resolución de problemas, el juego y la matemática, conceptos matemáticos como conjuntos, seriación, correspondencia biunívoca, medida, longitud; material didáctico para el desarrollo de conceptos matemáticos.	matemático, concepto de número, sistema de numeración, geometría, espacio, medida, correspondencia término a término, seriación, conjuntos, volumen, peso y aritmética. En cuanto a procesos matemáticos, se menciona solo la resolución de	clasificación, seriación, número. Indican no tener conocimiento acerca de cómo desarrollar el pensamiento matemático, pero concuerdan en la importancia de ofrecer a los educandos actividades lúdicas para trabajarlos. Conviene en que la edad de			

Categoría: FUNDAMENTACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
		problema. Se alude al rol del educando y del docente en la enseñanza de las matemáticas.	preescolar es idónea para desarrollar el pensamiento matemático. En cuanto a los procesos matemáticos, manifiestan conocimiento de la resolución de problemas, razonamiento y comunicación, pero no tienen conocimiento de la articulación que			

Categoría: FUNDAMENTACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
			<p>debe darse entre contenidos y procesos para desarrollar el pensamiento matemático.</p> <p>Mencionan que el docente debe conocer los objetivos y la materia por enseñar, el uso del juego como herramienta de aprendizaje en favor del desarrollo</p>			

Categoría: FUNDAMENTACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
			integral.			
Fundamento teórico de la pedagogía	Se especifica en la descripción general de contenidos acerca de la resolución de problemas.	El currículum de formación brinda conocimiento de cómo trabajar a partir de la resolución de problemas o situaciones problemáticas y conforme el niño	Manifiestan que el currículum de formación no les brindó conocimiento en cuanto a metodología y técnicas para desarrollar el pensamiento	La metodología y las técnicas utilizadas no son apropiadas para el desarrollo del pensamiento matemático de los niños. Hay carencia de actividades de	Utiliza diferente metodología y técnicas para enseñar a los niños la indagación, discusión, reflexión, planteamiento de problemas,	Utiliza diferente metodología y técnicas para enseñar a los niños la indagación, discusión, reflexión, planteamiento de problemas,

Categoría: FUNDAMENTACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
		<p>los resuelva con la ayuda de sus conocimientos de base avanzarán en sus aprendizajes; el juego como situación problemática, la pregunta, el cuento como herramienta para desarrollar el pensamiento matemático. Se aportan diferentes experiencias con base en la propuesta</p>	<p>matemático infantil por lo que han recurrido a fuentes de internet , cursos de actualización.</p>	<p>indagación, discusión, reflexión, planteamiento de problemas, sesiones de trabajo grupales o individuales.</p>	<p>sesiones de trabajo grupales o individuales; pero, algunas veces, fueron repetitivas y poco dinámicas.</p>	<p>sesiones de trabajo grupales o individuales, las cuales fueron poco repetitivas, dinámicas y atractivas, pero poco retadoras.</p>

Categoría: FUNDAMENTACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
		de Piaget y que conducen a la formación de los conceptos matemáticos.				
				MKT: Insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK).	MKT: Se evidencia conocimiento especializado del contenido (SCK).	MKT: Se evidencia conocimiento especializado del contenido (SCK).
Uso de terminología	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.	Los materiales didácticos utilizan palabras propias del pensamiento matemático o términos	Utilizan, según su conocimiento, términos propios como temporalidad, el sentido espacial, números.	Poco uso de palabras propias del pensamiento matemático o términos adecuados.	Emplea algunas palabras propias del pensamiento matemático o términos adecuados.	Refleja poco uso de palabras propias del pensamiento matemático o términos

Categoría: FUNDAMENTACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
		adecuados. No se enfatiza en la importancia de que el docente utilice terminología propia de la matemática y su efecto en el desarrollo del pensamiento matemático.				adecuados.
				MKT: insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK).	MKT: Se evidencia conocimiento especializado del contenido (SCK).	MKT: insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK).

Categoría: FUNDAMENTACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
Uso de materiales	Se especifica en la descripción general de contenidos acerca de materiales para el desarrollo del pensamiento matemático, su función y las condiciones de un buen material.	Se aporta conocimiento de la importancia de utilizar material concreto que favorezca la manipulación. No obstante, se desarrollan contenidos referentes al material de apresto y se indica que desde preescolar se puede utilizar las fichas graficas. Se	Manifiestan la utilización del material concreto que favorezca la manipulación de los objetos. También, señalan la utilización del material de apresto como auxiliar de la labor educativo. Manifiestan algunas características que debe tener el material didáctico en función del	Poco uso de materiales para enseñar predomina el uso de fichas gráficas.	Utiliza diferentes materiales para enseñar.	Utiliza diferentes materiales para enseñar.

Categoría: FUNDAMENTACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
		especifican ciertas características propias del material didáctico para el desarrollar el pensamiento matemático infantil.	desarrollo del pensamiento matemático infantil.			
Concentración en los procedimientos	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca	Poco aporte del currículum de formación, se menciona el uso de	Mencionan la pregunta y la descripción de lo que se realizó.	Algunas veces, utiliza la pregunta como procedimiento	Emplea la pregunta como procedimiento para comprobar si	No evidencia el uso de procedimientos para comprobar si

Categoría: FUNDAMENTACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
	de esta temática.	la pregunta o la descripción de la actividad para explicar lo que se efectuó y su forma.		para comprobar si los niños han comprendido los conceptos.	los niños han comprendido los conceptos.	los niños han comprendido los conceptos; por ejemplo, preguntas que se hacen durante la puesta en común.
				MKT: Insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK).	MKT: Se evidencia conocimiento especializado del contenido (SCK).	MKT: Insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK). Insuficiente conocimiento común del contenido (CCK).

Categoría: TRANSFORMACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
Elección de representaciones	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.	No se evidencia.	No se evidencia.	No usa material para representar o explicar conceptos o procedimientos.	Utiliza material para representar o explicar conceptos o procedimientos tales como representaciones escritas, esquemas, videos, entre otros.	Emplea material para representar o explicar conceptos o procedimientos tales como las representaciones escritas, esquemas, completar dibujos, figuras, hacer tablas, videos y canciones.
				MKT: Deficiente conocimiento del contenido y su enseñanza	MKT: Se evidencia conocimiento del contenido y	MKT: Se evidencia conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT).

Categoría: TRANSFORMACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
				(KCT).	su enseñanza (KCT).	
Demostraciones del maestro	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.	Insuficiente aporte del currículum de formación. No se evidencia.	No se evidencia.	Poca evidencia de demostración de cómo se usa y por qué se utiliza un procedimiento.	Demuestra a los niños cómo se usa y por qué se utiliza un procedimiento.	No evidencia demostración de cómo se usa y por qué se utiliza un procedimiento.
				MKT: Deficiente conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT).	MKT: Se evidencia conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT).	MKT: Insuficiente conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT). Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS)

Categoría: TRANSFORMACIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
Elección de ejemplos	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.	Insuficiente aporte del currículum de formación.	No se evidencia.	Poco uso de ejemplos para demostrar o enseñar un concepto o procedimiento.	Utiliza ejemplos para demostrar o enseñar un concepto o procedimiento.	Poco uso de ejemplos para demostrar o enseñar un concepto o procedimiento.
				MKT: Deficiente conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT).	MKT: Se evidencia conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT).	MKT: Deficiente conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT).

Categoría: CONEXIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
Hacer conexiones entre procedimientos	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.	Insuficiente aporte del currículum de formación.	No se evidencia.	No se evidencia una secuencia ordenada para conectar procedimientos.	No se evidencia una secuencia ordenada para conectar procedimientos.	No se evidencia una secuencia ordenada para conectar procedimientos.
				MKT: Insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK). Insuficiente conocimiento común del	MKT: Insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK). Insuficiente conocimiento común del contenido (CCK). Insuficiente	MKT: Insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK). Insuficiente conocimiento común del contenido (CCK). Insuficiente

Categoría: CONEXIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
				contenido (CCK). Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).	conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).	conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).
Hacer conexiones entre conceptos	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.	Insuficiente aporte del currículum de formación.	No se evidencia.	No se evidencia la conexión de conceptos.	No se evidencia la conexión de conceptos.	No se evidencia la conexión de conceptos.
				MKT:	MKT: Insuficiente	MKT: Insuficiente

Categoría: CONEXIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
				<p>Insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK).</p> <p>Insuficiente conocimiento común del contenido (CCK).</p> <p>Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).</p>	<p>conocimiento especializado del contenido (SCK).</p> <p>Insuficiente conocimiento común del contenido (CCK).</p> <p>Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).</p>	<p>conocimiento especializado del contenido (SCK).</p> <p>Insuficiente conocimiento común del contenido (CCK).</p> <p>Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).</p>

Categoría: CONEXIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
Anticipación de la complejidad	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.	Insuficiente aporte del currículum de formación.	No se evidencia.	No se evidencia la anticipación de problemas que se puedan dar en la dinámica de aula, ni la atención a las dificultades en los estudiantes.	No se refleja la anticipación de problemas que se puedan dar en la dinámica de aula, ni la atención a las dificultades en los estudiantes.	Se evidencia la anticipación de problemas que se puedan dar en la dinámica de aula, y en la atención a las dificultades en los estudiantes.
				MKT: Insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK).	MKT: Insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK). Insuficiente conocimiento	MKT: Insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK). Insuficiente conocimiento

Categoría: CONEXIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
				Insuficiente conocimiento común del contenido (CCK). Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS). Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).	común del contenido (CCK). Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).	común del contenido (CCK). Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).
Decisiones sobre la secuenciación	No se especifica en la descripción general de contenidos	No se evidencia.	Se basan en lo propuesto por el Programa de estudio de Educación Preescolar del MEP.	A nivel general, no se observa una secuencia en la organización y	Se evidencia una secuencia en la organización y planificación de las actividades de	Se evidencia una secuencia en la organización y planificación de las actividades de

Categoría: CONEXIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
	acerca de esta temática.		La estudiante de la institución privada se basa en la guía proporcionada por la institución y en el material didáctico del autor Fernández.	la planificación de las actividades de acuerdo con los contenidos que faciliten el aprendizaje.	acuerdo con los contenidos que faciliten el aprendizaje.	acuerdo con los contenidos que faciliten el aprendizaje.
				MKT: Insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK). Insuficiente conocimiento común del	MKT: Se evidencia conocimiento especializado del contenido (SCK).	MKT: Se evidencia conocimiento especializado del contenido (SCK).

Categoría: CONEXIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
				contenido (CCK). Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).		
Reconocimiento de la adecuación conceptual	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.	No se evidencia.	No se evidencia.	No adapta los conceptos para un mejor entendimiento.	No adapta los conceptos para un mejor entendimiento.	No adapta los conceptos para un mejor entendimiento.
				MKT:	MKT: Insuficiente	MKT: Insuficiente

Categoría: CONEXIÓN

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
				<p>Insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK).</p> <p>Insuficiente conocimiento común del contenido (CCK).</p> <p>Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).</p>	<p>conocimiento especializado del contenido (SCK).</p> <p>Insuficiente conocimiento común del contenido (CCK).</p> <p>Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).</p>	<p>conocimiento especializado del contenido (SCK).</p> <p>Insuficiente conocimiento común del contenido (CCK).</p> <p>Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).</p>

Categoría: CONTINGENCIA

Subcategoría	Diseño curricular de la asignatura	UDM	Entrevistas a las estudiantes docente	Observaciones Estudiante docente S1	Observaciones Estudiante docente M1	Observaciones Estudiante docente M2
Respuesta ideas de los estudiantes	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.	Insuficiente aporte del currículum de formación.	No se evidencia.	No se evidencia la flexibilidad del docente para incorporar las ideas de los estudiantes.	La docente incorporar las ideas de los estudiantes.	No se evidencia la flexibilidad del docente para incorporar las ideas de los estudiantes.
				MKT: Insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK). Insuficiente	MKT: Se evidencia el conocimiento común del contenido (CCK).	MKT: Insuficiente conocimiento especializado del contenido (SCK). Insuficiente conocimiento común del

				<p>conocimiento común del contenido (CCK). Insuficiente conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT). Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).</p>		<p>contenido (CCK). Insuficiente conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT). Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).</p>
Utilización de oportunidades	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta	Insuficiente aporte del currículum de formación.	No se evidencia.	Se evidencia que las explicaciones y las ayudas que se ofrecen para que los	Se evidencia que las explicaciones y las ayudas que se ofrecen para que los estudiantes entiendan el	Se evidencia que las explicaciones y las ayudas que se ofrecen para que los estudiantes entiendan el

	temática.			estudiantes entiendan el concepto no parten de una respuesta o idea aportada por los niños.	concepto no parten de una respuesta o idea aportada por los niños.	concepto no parten de una respuesta o idea aportada por los niños.
				MKT: Se evidencia conocimiento especializado del contenido (SCK).	MKT: Se evidencia conocimiento especializado del contenido (SCK).	MKT: Se evidencia conocimiento especializado del contenido (SCK).
Desviación de la agenda programada	No se especifica en la descripción general de contenidos acerca de esta temática.	No se evidencia.		Se evidencia modificaciones a lo propuesto.	No se evidencia modificaciones a lo propuesto.	No se evidencia modificaciones a lo propuesto.
			No se evidencia.	MKT: Se	MKT: Insuficiente	MKT: Insuficiente

				evidencia conocimiento común del contenido (CCK).	conocimiento especializado del contenido (SCK). Insuficiente conocimiento común del contenido (CCK). Insuficiente conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT). Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).	conocimiento especializado del contenido (SCK). Insuficiente conocimiento común del contenido (CCK). Insuficiente conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT). Insuficiente conocimiento del contenido y de los estudiantes (KCS).
--	--	--	--	---	--	--

Capítulo V Discusión de resultados

Discusión de los resultados

Este apartado presenta la discusión e interpretación de los resultados o hallazgos ofrecidos por esta investigación. Al respecto, se discute acerca del modelo de formación, el plan de formación del conocimiento de las futuras docentes para la enseñanza del pensamiento matemático infantil, la gestión didáctica durante la formación docente inicial y la incidencia diversa del plan de formación en las estudiantes. Si bien se identificaron vacíos de contenido en el plan, la discusión enfatiza en la escasez de acción didáctica práctica en las asignaturas dado el impacto significativo de esta ausencia en la práctica docente de las estudiantes.

Como se ha mencionado, la formación docente adopta distintos modelos que implican contenidos y técnicas formativas. El modelo de formación refiere, de manera general, al proceso de enseñanza y aprendizaje de una institución de educación superior, de manera que orienta cómo se presentan los contenidos, las actividades, la evaluación, entre otros, que el estudiante docente debe realizar en favor de construir el aprendizaje. Este modelo está sujeto al tipo de docente que se quiere formar. Estos se relacionan con el tipo de educación que se procura ofrecer, las finalidades y las metas a alcanzar (García, 1999).

Desde los hallazgos encontrados en este estudio, se evidencia que la UNED cuenta con un modelo pedagógico que orienta cada una de las actividades y las experiencias formativas a distancia. Este se enfoca en aspectos que, en su mayoría, se relacionan con la importancia de los contenidos, pero alude a la participación del estudiante docente en actividades prácticas con el fin de utilizar lo aprendido. Este modelo pedagógico orienta el proceso de enseñanza y aprendizaje del estudiantado en general de la UNED; por tanto, se relaciona con el diseño y la elaboración de los materiales y recursos para promover el aprendizaje en el desarrollo de los procesos de aprendizaje, en la acción del tutor y otros profesionales involucrados en el proceso, así como el seguimiento y la evaluación. Este modelo pedagógico no señala cuál es el tipo de docente que se quiere formar, no define un modelo específico de formación docente a distancia, o bien, no existe especificidad en su definición.

Si el proceso de formación docente es un espacio para construir significados y sentidos en función de la especialidad (Liston y Zeichner citados por Candelario, 2006), es primordial que la UNED valore el diseño de un modelo de formación docente propio a la docencia y fundamentado en las teorías socioculturales del aprendizaje humano -consideradas en el modelo pedagógico. Es necesario que el modelo de formación docente procure integrar al hacer con el enseñar, la interacción y el diálogo como claves para construir y reconstruir

conocimiento (Alsina, 2010), para formar un docente reflexivo con conocimientos de diferentes estrategias y técnicas concretas que promuevan la participación, la interacción, la espontaneidad y el aprendizaje de los educandos.

Resulta meritorio destacar que el diálogo didáctico mediado es fundamental al tratarse de la esencia en el desarrollo del proceso de aprendizaje. El docente diseña situaciones mediadas de aprendizaje en la gestión del proceso educativo; por lo tanto, el diálogo didáctico mediado es la esencia de la mediación pedagógica, en la modalidad de educación a distancia, que facilita el enlace entre el estudiante y el objeto del conocimiento.

Un hallazgo relevante de este estudio lo representa la inconsistencia entre lo que señala el plan de formación planteado en el diseño curricular y lo manifestado por los profesionales, quienes gestionan el conocimiento teórico y práctico de las asignaturas de dicho plan. Es fundamental que quien agencia la mediación pedagógica de los contenidos de la materia los conozca profundamente; en este caso, el desarrollo del pensamiento matemático, conocimiento indispensable para la orientación de las actividades didácticas que se lleven a cabo. Pero, de acuerdo con lo encontrado en el análisis de contenido de la UDM, hay actividades para desarrollar el pensamiento matemático poco consecuentes con los objetivos allí propuestos, lo que, a la postre, limita la mediación que las estudiantes docentes hacen en el aula y, con esto, su competencia profesional (Gil et al. citados por Molina, 2011).

Un ejemplo de lo anterior corresponde a las actividades solicitadas para una de las asignaturas, cuyo propósito era aplicar los conocimientos teóricos y prácticos referentes al aprendizaje de las matemáticas en preescolar, en aras de favorecer el desarrollo del pensamiento lógico matemático de la niñez de 3 a 6 años (UDM, 2014). En este caso específico, una de las tareas propuestas a los estudiantes docentes iba en función de: 1. Clasificar los diferentes componentes y aspectos que el cuento proporciona para incentivar el aprendizaje cognitivo del niño desde la perspectiva del cuento y 2. Definir el área de biblioteca como un espacio importante dentro del aprendizaje matemático de un cuento.

Por un lado, esta tarea requería que la estudiante identificara, con base en la lectura digital “El valor matemático de un cuento”, los diferentes componentes y los aspectos que el cuento proporciona para incentivar el aprendizaje de las matemáticas, explicar los diferentes tipos de estrategias que el personal docente de preescolar puede practicar en las aulas infantiles para aprovechar la lectura del cuento tales como la estimulación de la intuición, la observación, la imaginación y el razonamiento como aspectos que favorecen el pensamiento lógico-matemático (*sic*) a través del cuento; por otro lado, en la articulación de lo anterior con la

parte práctica se solicita a la estudiante docente un reporte de la ubicación del área de biblioteca en el aula, describir la iluminación y el espacio y clasificar los cuentos que encontrara en desarrollo numérico, desarrollo lógico y resolución de problemas. Además, se le solicita describir detalladamente: qué le pareció el área de biblioteca observada, qué le falta o qué le cambiaría. Se considera que esa única tarea asignada aporta conocimiento en cuanto al “Uso de materiales”, tal como lo es la utilización del cuento y al “Conocimiento manifiesto de la materia”, porque la estudiante debe clasificar los cuentos relacionados con el pensamiento matemático y valorar cuáles son de desarrollo numérico, desarrollo lógico y resolución de problemas. Dicha actividad requiere el “Conocimiento de la materia”. Ambas subcategorías son parte de la categoría “Fundamentación”. Respecto a las categorías “Transformación”, “Conexión” y “Contingencia”, el planteamiento de la actividad no brinda espacios para que la estudiante docente transforme el conocimiento en algo que se pueda enseñar a los niños o pueda demostrar una planificación de la enseñanza coherente con contenidos, conceptos, procedimientos relacionados en función de que el estudiantado se apropie del conocimiento matemático. Tampoco aporta conocimiento para que un estudiante gestione decisiones ante situaciones imprevistas con miras a responder adecuadamente a diversas situaciones de los niños.

La contingencia es importante porque determina la práctica que realiza el profesor cuando está desarrollando contenidos matemáticos. Si el futuro profesional cuenta con el conocimiento para atender los momentos imprevistos en el aula, podría modificar su actuación según las necesidades de los educandos, lo cual es ideal para dinamizar y adaptar el proceso de aprendizaje de la matemática en aspectos como en la resolución conjunta de alguna parte de la tarea, el control de las diferentes soluciones, la utilización de razonamientos cuando los alumnos cometen errores, entre otros (González y Marques, 2018). Esto por cuanto, la contingencia se relaciona con el desvío del plan de trabajo de acuerdo con la respuesta que se proporciona a las ideas del alumno, al uso de oportunidades y a la percepción del profesor durante la clase.

Por tanto, esta tarea asignada no va en función con la aplicación que la estudiante docente pueda hacer en el aula de la teoría para el desarrollo del pensamiento matemático con los niños, porque describir el área o clasificar los cuentos aporta poco a la estudiante docente para aplicar en su práctica profesional lo aprendido en esta asignatura. Asimismo, es importante destacar que las estrategias de evaluación en estas asignaturas resultan

insuficientes, porque se enfocan en una única tarea y un examen comprensivo, que no se relacionan con el sentido práctico de la materia.

Lo anterior evidencia por parte de los profesionales que gestionan el conocimiento teórico y práctico de las asignaturas relacionadas con esta temática poco dominio del cómo y del para qué se desarrolla el pensamiento matemático, pues la actividad propuesta limita a las estudiantes docentes vivenciar, desde el trabajo de campo, cómo llevar la teoría a la práctica. Esto es fundamental, puesto que los académicos que gestionan la formación son parte importante del proceso de formación de las futuras docentes (Bandres, 2017), quienes deben asegurar que las actividades, ya sea formativas o sumativas de las asignaturas, mantengan relación con la teoría aprendida para asegurar empoderamiento del conocimiento; por tanto, la práctica debe guardar estrecha relación con la teoría que se espera desarrollar en las aulas de preescolar.

Así, quienes gestionan la formación inicial en la UNED requieren contar con sólida preparación teórica y práctica que ofrezca un proceso formativo consecuente con el cómo se desarrolla el pensamiento matemático. De ahí la importancia del conocimiento especializado de quien lo diseñe, previo un proceso de indagación que aporte insumos actualizados en cuanto a qué y cómo, debe desarrollarse junto con los conocimientos correspondientes al tema, de manera que se ofrezca oportunidad de formación inicial correspondiente con las características y necesidades de la población infantil.

Otro hallazgo identificado es en función del diseño curricular, fundamental en la formación docente de la UNED, pues abarca entre otros elementos, los conceptos, teorías y hechos que requiere el profesional para su desempeño. El diseño curricular constituye una tarea que realizan los académicos, que diseñan la UDM, y que para su elaboración hay un compromiso serio de investigación orientada a la obtención de nuevos conocimientos, que evite ofrecer un cuerpo de saberes sin correspondencia con la realidad y poco significativos. Dichos saberes no deben limitar la precisión disciplinar, sino conlleva el potencial de trascender hacia la práctica didáctica (Sierra y García, 2015). Ello evitaría desfases entre la teoría y la práctica.

El análisis de resultados revela una visión clara en cuanto al aporte del plan de formación acerca del conocimiento que requiere el estudiante docente para el desarrollo del pensamiento matemático infantil. Resulta oportuno mencionar que el plan de formación actual ofrece apenas conocimiento teórico elemental al respecto. En el momento en que las estudiantes docentes se formaron, el plan prescribía conocimiento teórico de contenidos sobre conjuntos, seriación, correspondencia biunívoca, medida, longitud, concepto de número, teorías de la

enseñanza de la matemática, el juego y la matemática, guía de elaboración material didáctico para el desarrollo de conceptos matemáticos y resolución de problemas.

Se supone que estos conocimientos permitirían a la estudiante docente planificar y desarrollar el pensamiento matemático con los educandos. No obstante, la forma en que desarrollan la acción educativa en las aulas refleja que sus aprendizajes, desde el punto de vista didáctico, han sido poco significativos, lo que se proyecta en la dificultad de la estudiante docente para explicar con sus propias palabras qué es el pensamiento matemático, cómo se desarrolla, además de que planifica la tarea educativa utilizando recursos consultados en la internet, como el sitio de YouTube y libros, mientras que casi no acude al conocimiento aportado por la UNED, lo que evidencia el poco significado que representa para las participantes el conocimiento obtenido durante su proceso de formación en la universidad.

En relación con la propuesta del National Council of Teachers of Mathematics (2003), el plan de formación de la UNED no ofrece conocimiento acorde con las demandas actuales propuestas por esta organización, en cuanto a contenidos y procesos matemáticos. Por lo anterior, es importante que, desde la gestión académica de la UNED, se procure la mejora del currículum, para lo que podría considerarse esta propuesta, que indica que la formación docente inicial debe dirigirse a que el futuro docente conozca, comprenda y utilice contenidos matemáticos tales como número y operaciones, álgebra, geometría, medida y análisis de datos y probabilidad y procesos matemáticos como resolución de problemas, razonamiento y prueba, comunicación, conexión y representación.

El plan de formación de la UNED ofrece a la estudiante docente pocas oportunidades para vivenciar experiencias prácticas que la enriquezcan a través del trabajo de campo en el que tenga la posibilidad de utilizar el conocimiento adquirido en el proceso de formación; es decir, en el que el estudiante docente “vivencie la mediación pedagógica para la formación integral de la niñez de 0 a 6 años” (UNED, 2010, p. 103). Los escasos espacios de práctica influyen en la representación didáctica reducida que hacen las estudiantes docentes del contenido; de ahí que presenten a los niños y las niñas actividades poco consecuentes con el desarrollo del pensamiento matemático; por ejemplo, el uso de fichas o material impreso, recomendado su uso una vez que el educando ha asimilado el concepto.

Lo anterior coincide con lo expuesto por Varón y Otárola (2012) y Morales y Fonseca (2014), quienes exponen que los planes de formación en la primera infancia dejan de lado experiencias que favorecen la exploración, el análisis, la interpretación y no promueven en los futuros docentes un trabajo reflexivo de su acción pedagógica, que les permita entender

cómo sus prácticas afectan el desarrollo y el aprendizaje de los estudiantes de manera que se le facilite mediar las diferentes experiencias que presenta a los estudiantes para el desarrollo del pensamiento matemático infantil.

A pesar de que la práctica es un eje transversal establecido en el plan de estudios de la UNED, es evidente que se ofrece al estudiante docente insuficientes posibilidades de práctica, o bien son poco pertinentes al tema en estudio. Aunado a lo anterior, se cuenta con una propuesta curricular poco actualizada que excluye contenidos que beneficien al docente en cuanto a entender cómo y por qué utilizar un procedimiento como parte de la mediación del aprendizaje, lo que limita al estudiante en formación para aplicar los conocimientos y tener contacto con el contexto sociocultural y el escenario educativo y la posibilidad de desarrollar habilidades cognitivas y pedagógicas precisas para su labor docente

Como ya se mencionó, el plan de formación ofrece conocimiento teórico que facilita a las estudiantes docentes tener acceso a contenidos relacionados con la propuesta de actividades y elaboración de materiales para desarrollar el pensamiento matemático. Pero, esta propuesta es una guía didáctica poco funcional, pues muestra a las estudiantes docentes cómo elaborar materiales para el desarrollo del pensamiento matemático, pero no cómo se pueden utilizar esas habilidades, destrezas o estrategias aprendidas para planificar una clase que lo desarrolle; es decir, cómo transferirlas a la resolución de problemas cotidianos. Lo anterior impide a la estudiante docente aplicar lo teórico de forma reflexiva sin tener la posibilidad de evaluar si las actividades propuestas en la guía favorecen el pensamiento matemático. Según Alsina (2012), el pensamiento matemático se desarrolla -entre otros- por medio de la manipulación de objetos y la exploración del ambiente que facilita a la niñez establecer relaciones, comparaciones, semejanzas y diferencias de sus características para luego clasificar, seriar y comparar; por tanto, el plan de formación debe ofrecer a las futuras docentes conocimiento relacionado con recursos y materiales que lo promuevan; asimismo, el objetivo del tema en clase y los materiales por emplear deberán guardar relación en aras de facilitar el desarrollo del pensamiento matemático y la participación activa de los educandos.

El plan de formación de la UNED no establece una visión desde el conocimiento didáctico del contenido que articule el conocimiento docente sobre el contenido disciplinar con el conocimiento docente del currículo, las concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje y la capacidad del docente para diseñar situaciones de enseñanza que permitan a la estudiante docente planificar la clase al integrar aspectos teóricos de la mano de la práctica. Es decir, el docente de Preescolar, formado en la UNED, conoce la teoría, pero tiene dificultad para

intervenir educativamente en el aula con los educandos. Lo anterior se refleja en aspectos como las actividades y los materiales dispuestos para que los niños y las niñas desarrollen el pensamiento matemático.

El plan de formación ofrece a las estudiantes docentes información de cómo diseñar y confeccionar material didáctico funcional, las condiciones y las características que debe tener para desarrollar el pensamiento matemático, pero carece de oportunidades para aplicarlo en el aula. A pesar de que las estudiantes docentes observadas usaron materiales y recursos, la forma en que lo utilizaron restringieron la oportunidad de los niños de participar en el desarrollo del pensamiento matemático. Lo anterior es consecuente con lo expuesto por la investigadora Ibarrola-García (2014), quien señala la importancia de la práctica como un espacio que brinda la oportunidad al docente de desarrollar los contenidos teóricos en situaciones reales de aula para lograr aprendizajes significativos.

La práctica de la enseñanza es una manera de reflexión que permite al estudiante docente no solo valorar los conocimientos que se tiene sino cómo esos conocimientos se aplican en el acto educativo. UNESCO (2006) manifiesta que “en consecuencia una enseñanza de calidad se desarrollaría simplemente mediante una correcta aplicación de la teoría, que es donde se encuentran las respuestas a las dificultades planteadas” (p. 33); por tanto, las prácticas son una manera de concretar la teoría como los saberes adquiridos durante la formación inicial.

Por lo anterior, es importante que la UNED, desde la dificultad que muestran las estudiantes docentes para interpretar o comprender el contenido conceptual y convertirlo en un aspecto enseñable, fortalezca la mediación pedagógica que facilite en los educandos el desarrollo del pensamiento matemático. Es necesario evaluar para mejorar la propuesta curricular en cuanto a contenidos, sobre todo en lo atinente a las actividades prácticas que se ofrecen al estudiante en formación, de tal manera que se propicien espacios en los cuales pueda enfrentarse a situaciones vivenciales en las que deba aplicar el conocimiento teórico durante la mediación pedagógica para el desarrollo del pensamiento matemático infantil. La desarticulación de los contenidos con la práctica no brinda al estudiante docente un proceso educativo integral con experiencias que ofrezcan una clase que procure en los educandos la construcción de conocimiento representativo con significado y útil en las diferentes situaciones de la vida.

En este sentido, Salvador Llinares (2013b) indica que la práctica del docente se refiere al conjunto de actividades que genera cuando realiza tareas relacionadas con la enseñanza, en este caso de las matemáticas, e indica que no está inscrita únicamente en lo que sucede en el

aula sino que se conceptualiza desde una perspectiva más amplia que incluye actividades de formación.

De acuerdo con el conocimiento que tenga el docente del contenido matemática que va a enseñar, se posibilita otorgar de significado, al contenido, en relación con el nivel educativo en el que se desarrolla su trabajo y se le facilita llevarlo a la práctica. Según Llinares (2013), el conocimiento del profesor determina aspectos de su gestión en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En la práctica se visualiza al docente como un profesional reflexivo que “construye su conocimiento a través de la reflexión sobre la acción, y por tanto se consideran no solo acciones sino también las justificaciones dadas por el profesor” (Llinares, 2000, p. 112).

Un curriculum orientado únicamente a la adquisición de contenidos matemáticos, puede ser útil para un buen rendimiento matemático pero no presupone la capacidad para aplicarlos en la vida cotidiana (Álvarez, Caballero y González, 2016), debido a que la práctica se nutre tanto de la investigación como de la propia experiencia del docente (Llinares, 2013).

Como se mencionó, la gestión del plan de formación orienta, facilita y guía el aprendizaje de los estudiantes docentes para que se apropien de contenidos de su especialidad. No obstante, este proceso incide de forma diferente en cada estudiante. Formarse como docente implica la preparación profesional para aprender a enseñar al ser esta una tarea personal, compleja y condicionada por un contexto específico (Villegas, 2003). La influencia del plan de formación de la UNED se evidencia en el rol que desempeñan las estudiantes docentes en el salón de clases, en especial cuando intentan realizar acciones para el desarrollo del pensamiento matemático, tema investigado en este estudio.

El rol del docente se centra en facilitar el proceso de aprendizaje. Además, resulta inherente a su labor monitorear el desarrollo de la dinámica de aula y el modo en cómo los niños y las niñas se apropian de los conocimientos para realizar las modificaciones que sean necesarias para generar el aprendizaje. Es interesante cómo las estudiantes docentes, a pesar de cursar un mismo plan de formación, muestran diferencias marcadas en las formas de realizar la gestión educativa en el aula; es decir, cumplen roles diversos en el escenario educativo. Un ejemplo de lo anterior consiste en que las estudiantes docentes observadas se desempeñaban en algunos casos como facilitadoras del proceso, mientras que, en otros, la estudiante docente controlaba el proceso de enseñanza y aprendizaje mientras los niños eran agentes pasivos.

La labor realizada por las estudiantes docentes observadas, en algunos casos, se orientó a facilitar la búsqueda, el procesamiento y la asimilación del nuevo conocimiento relacionado

con el pensamiento matemático, pero en otros momentos desaprovecharon las situaciones para favorecerlo. Lo anterior refleja el impacto de la formación docente en los conocimientos teóricos, la comprensión de ese conocimiento y la capacidad para transferirlo al aula, por lo que se debe tener en cuenta que al enfrentar la tarea académica, la estudiante docente lo realiza conforme los conocimientos que ha adquirido en el transcurso de su preparación formal como informal, en tanto no es el único conocimiento que los docentes llevan a la práctica sino todo su bagaje cultural, de ahí las formas diversas a la hora de planificar y ejecutar el trabajo.

De acuerdo con los postulados teóricos de Rowland (2011), en las anteriores situaciones descritas se evidencia un distanciamiento a la hora de aprovechar situaciones que surgen en el aula por parte de los niños y que el docente las deja de lado; por lo tanto, representa un obstáculo en el proceso de aprendizaje de la asimilación de los conceptos matemáticos en los niños.

Otro aspecto importante es que el plan de formación de la UNED ofrece a las estudiantes docentes conocimientos teóricos elementales con los cuales pueden trabajar con los niños y niñas conceptos matemáticos; sin embargo, se podría considerar la propuesta de la organización Consejo Nacional de Profesores de Matemática de Estados Unidos (NCTM, 2003), que desarrolla los Principios curriculares en estándares educativos que se detallan por núcleos temáticos y por niveles educativos iniciando desde el preescolar. La propuesta de la NCTM señala que el pensamiento matemático se trabaja desde edades tempranas y desarrolla contenidos y procesos matemáticos tales como números y operaciones, álgebra, geometría, medida, análisis de datos y probabilidad y los procesos como resolución de problemas, razonamiento y demostración, comunicación, conexiones y representación. La mutua interconexión entre contenidos y procesos facilita el aprendizaje, la comprensión y aplicación de las matemáticas; lo que permitiría al plan de formación de la UNED enriquecer y ordenar su disposición curricular, en cuanto a contenidos y experiencias didácticas capaces de ser transferidas al aula.

Este estudio confirma que las creencias inciden en el pensamiento de las estudiantes docentes, lo que conlleva a un modo diferente de ejercer su trabajo en el aula. Las creencias como parte del pensamiento de la persona suelen dirigir y condicionar sus acciones. Estas son juicios personales que impulsan “su modo de enseñar” (Prieto, 2007, p. 33) e influyen en las percepciones y juicios que determinan la conducta de aula y a veces son más influyentes que los conocimientos adquiridos en el proceso de formación, lo cual implica -en muchas

ocasiones- limitaciones importantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje (Alsina y López, 2014).

La observación de la práctica de la enseñanza fue el escenario por excelencia para develar las creencias de las estudiantes docentes en cuanto al grupo de niños y al tipo de actividades que realizaban en el aula. Lo anterior, relacionado con la poca significatividad del conocimiento brindado por la UNED, hace que las estudiantes docentes no reconozcan ni proyecten la utilidad de los conocimientos aportados por el plan de formación. Consecuencia de esto es que, en ocasiones, las creencias de las estudiantes docentes son más poderosas que los conocimientos ofrecidos por el plan de formación de la UNED, lo cual se confirma con las actividades ausentes de dinamismo, educandos desmotivados y el juego anulado como una estrategia para mediar el desarrollo del pensamiento matemático.

De acuerdo con los hallazgos de esta investigación, las creencias de las estudiantes docentes influyen en la planificación, selección de tareas, interpretaciones de los contenidos de las asignaturas y en las decisiones sobre cómo desarrollar el trabajo en los contextos de enseñanza.

Las creencias, al estar profundamente relacionadas con lo que se cree que se sabe, ofrecen un filtro eficaz para discriminar, redefinir, distorsionar o modificar el pensamiento y el procesamiento de la información posteriores.

Capítulo VI Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

A continuación, se presentan las conclusiones de este estudio. Por lo tanto, es elemental retomar el problema de investigación: Comprender cómo la carrera de Educación Preescolar de la UNED ofrece a los futuros docentes la formación inicial para el desarrollo del pensamiento matemático en la población de 4 a 6 años. Del problema se desprenden cinco interrogantes a las que más adelante se les dará respuesta durante las conclusiones de este trabajo.

El análisis del contenido de los diseños curriculares de las asignaturas, la unidad didáctica modular (UDM) entregada a las estudiantes docentes durante su proceso de formación, las entrevistas y los registros de observación a las tres estudiantes docentes, mientras desarrollaban contenidos matemáticos se realizó con base en las cuatro categorías y subcategorías del Knowledge Quartet (KQ) en articulación con el modelo teórico Mathematical Knowledge for Teaching o Conocimiento matemático para la enseñanza (MKT). Lo anterior, para identificar cuáles conocimientos aporta el currículum de formación y el tipo de conocimiento que la estudiante docente utiliza en su práctica de aula.

La Universidad Estatal a Distancia constituye un caso, los datos y el análisis de la información es específico para este caso, por lo que no tiene pretensiones de generalización en términos de datos aunque es claro, que la fundamentación teórica y la recomendación del mejoramiento de las prácticas y el acompañamiento de los estudiantes durante el proceso de formación inicial docente son aspectos que se pueden aplicar en cualquier espacio de formación universitaria.

6.1. ¿Cuáles conocimientos aporta el currículo de formación de la UNED en cuanto al desarrollo del pensamiento matemático infantil?

La carrera Educación Preescolar de la Universidad Estatal a Distancia (UNED) ha tenido como parte de su estructura curricular las áreas disciplinarias: mediación pedagógica y desarrollo humano. La primera ofrece conocimiento en cuanto a materiales o recursos que promuevan la construcción de aprendizajes significativos. La segunda refiere al proceso de cambios significativos y progresivos que permiten a la persona desarrollar sus potencialidades y, como parte de este, el desarrollo del pensamiento lógico matemático - término utilizado por la UNED en los diseños de asignaturas.

Con base en el análisis de contenido de los diseños curriculares de las asignaturas, UDM y las entrevistas a las estudiantes docentes, se concluye que el currículum de la UNED para la formación de futuras docentes de Preescolar tiene debilidades en cada una de las categorías y subcategorías comprendidas en el Knowledge Quartet (KQ). No obstante, de acuerdo con el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), se ofrece poco aporte de ese plan de formación en cuanto al conocimiento especializado del contenido (SCK), que es fundamental para desarrollar la tarea de la enseñanza de las matemáticas, porque el docente necesita conocer y comprender los contenidos matemáticos para explicar, presentar, seleccionar y usar representaciones que favorezcan el aprendizaje en los educandos. Según lo propuesto por la NCTM (2003), el currículum de formación determina los aprendizajes que debe adquirir el estudiante; por tanto, y de acuerdo con la información obtenida, el currículum de formación de la UNED debe fortalecerse en esas áreas.

Del análisis de contenido de los diseños curriculares de las asignaturas, de la UDM y las entrevistas a las estudiantes docentes, de acuerdo con lo que propone la NCTM, se concluye que el conocimiento que aporta el currículum de formación de la UNED se relaciona así con las siguientes subcategorías:

- ***Conciencia del propósito.*** Se mencionan los objetivos generales de cada una de las asignaturas, además, como parte de los contenidos desarrollados en la unidad didáctica, se señalan los objetivos de acuerdo con cada nivel; es decir, de 0 a 3 años y de 3 a 6 años - periodo de interés de esta investigación. No se desarrollan los objetivos relacionados con los contenidos y los procesos matemáticos para que el estudiante en formación los valore como referencia para definir las acciones por seguir en el proceso de aprendizaje.
- ***Creencias de los propósitos.*** Se destaca que indagar acerca de las creencias de los propósitos desde los diseños curriculares y la UDM es complejo, pues estas son construcciones personales, que se forman a lo largo de la vida y median el trabajo docente de aula. Lo anterior, muchas veces, se refleja en las decisiones que continuamente se toman para desarrollar la práctica de enseñanza.
- ***Identificación de errores.*** En esta subcategoría es poco el aporte del currículum de formación y de las mismas estudiantes docentes. Evidencia pocas citas relacionadas con la importancia de la identificación de los errores de los estudiantes y que por medio de preguntas se les permita descubrirlo y construir soluciones válidas. A pesar de que la identificación e interpretación de errores es un excelente recurso de aprendizaje de la

matemática, el docente necesita del conocimiento que le facilite aprovecharlo como herramienta de apoyo en el desarrollo del pensamiento matemático.

- **Conocimiento manifiesto de la materia.** A pesar de que hay evidencia, tanto en los diseños curriculares de las asignaturas como en la UDM, de que el plan de formación aporta conocimiento relacionado con las teorías de aprendizaje, definición del pensamiento matemático, algunos contenidos y procesos matemáticos, rol del educando y del docente, la formación inicial docente ofrecida ha sido insuficiente. Las tres estudiantes docentes manifiestan no tener claridad en la conceptualización del pensamiento matemático y de cómo desarrollarlo en la infancia menor de 6 años, conocimientos que el profesional requiere para la toma de decisiones pertinentes a favor de la efectiva enseñanza y aprendizaje. Ellas coinciden en aspectos relacionados con que el pensamiento matemático debe desarrollarse desde edades tempranas, pues constituye la etapa ideal para alcanzar un mejor aprendizaje, que es base en la construcción de conocimientos posteriores y que favorece en la formación de niños críticos y analíticos. Además, hay desconocimiento en aspectos importantes que ayudan el proceso de enseñanza y aprendizaje, entre ellos se mencionan los siguientes: estrategias de aprendizaje, actividad lúdica, planeamiento didáctico y elaboración de material didáctico.
- Lo anterior se afirma porque las actividades eran dirigidas, repetitivas e involucraban poca experimentación. Se evidenció poca coherencia entre los contenidos con las actividades de mediación en favor de la consecución de los objetivos propuestos. A pesar de que para el aprendizaje de los conceptos matemáticos lo ideal es utilizar materiales que los niños y las niñas puedan manipular para favorecer la comprensión de estos conceptos, se utilizó en exceso el material gráfico para el aprendizaje.

Según expresaron las estudiantes, la formación inicial docente no les brindó suficiente conocimiento para la adquisición de los contenidos articulados con los procesos matemáticos y que son considerados elementales para desarrollar el pensamiento matemático. Desde los diseños curriculares y la UDM, se proponen contenidos como conservación de la cantidad, inclusión término a término, cantidad, clasificación de elementos, tamaños y colores, seriación, sentido temporal, sentido espacial ideales para la construcción de la noción de número; pero, se dejan de lado otros contenidos tales como las operaciones aritméticas, el álgebra, la geometría, la medida y el análisis de datos y probabilidad, fundamentales para el desarrollo del pensamiento matemático de acuerdo con la propuesta de la NCTM (2003).

En cuanto a los procesos matemáticos, el currículum de formación ofreció a las estudiantes docentes poco conocimiento. Únicamente se trabajó con la resolución de problemas y se excluyó la conexión, la representación, la comunicación y el razonamiento y la demostración. En ese sentido, dichos procesos resultan trascendentales para que los niños adquieran conocimiento del contenido matemático.

- ***Fundamento teórico de la pedagogía.*** Según el análisis realizado al diseño curricular de las asignaturas, la UDM brinda conocimiento en cuanto al desarrollo del pensamiento matemático infantil mediante la resolución de problemas; asimismo, el juego como situación problemática, la pregunta y el cuento como herramienta para desarrollarlo. Se aportan diferentes experiencias con base en la propuesta de Piaget. De acuerdo con lo manifestado por las tres estudiantes docentes, estas coinciden en que los conocimientos aportados por el plan de formación son insuficientes para trabajar el pensamiento matemático en el aula. Ante esta situación, las estudiantes observadas expresaron la necesidad de recurrir a otras fuentes como internet, material escrito, capacitaciones en el tema, cursos libres que les aporten información relacionada con cómo trabajar los contenidos y las estrategias para el logro del aprendizaje matemático de los niños. De lo anterior, puede decirse que el plan de formación ofrece contenidos que facilitan al estudiante trabajar por medio del juego, el cuento, utilizar la pregunta, o bien la resolución de problemas como herramientas para el desarrollo de conceptos matemáticos, pero que estos no son suficientes para alcanzar el propósito de desarrollar habilidades docentes para el desarrollo del pensamiento matemático en niños preescolares.
- ***Uso de terminología.*** Tanto en las descripciones curriculares como en la UDM se utilizan términos propios del lenguaje matemático. Por su parte, las estudiantes docentes usan algunos términos acordes con el desarrollo del pensamiento matemático infantil. No obstante, el plan de formación aporta poco conocimiento en cuanto a la importancia que tiene para la enseñanza de las matemáticas que el docente utilice lenguaje profesional (Palmér y Björklund, 2017) con el fin de favorecer en los niños el desarrollo de contenidos matemáticos.
- ***Uso de materiales.*** El currículum de formación, desde la descripción curricular y la UDM, ofrece conocimiento teórico acerca de la selección, los requisitos, el uso de los materiales y la importancia de utilizar material concreto, que favorezca la exploración, la manipulación y la observación en los niños. Asimismo, ofrece información acerca del material de apresto como posible auxiliar en la labor educativa. Al respecto, se hace la

salvedad de que, previo a su utilización, se debe valorar no solo el contenido, sino también que es necesario haber introducido cada concepto con material concreto. Por lo anterior, se concluye que el plan de formación ofrece conocimiento teórico acerca del material didáctico, que se puede utilizar en la labor de aula para desarrollar el pensamiento matemático infantil, pero no da a las estudiantes situaciones prácticas que le permitan reconocer la utilidad y los beneficios del uso del material didáctico en situaciones reales de enseñanza.

- **Concentración en los procedimientos.** El aporte del plan de formación en esta subcategoría se relaciona con el uso de la pregunta. Tanto en el diseño curricular de las asignaturas, como en la UDM y en lo expuesto por las estudiantes docentes en la entrevista se coincide en que utilizar la pregunta sirve como una guía que orienta al educando a describir lo realizado, que, a su vez, facilita la construcción del conocimiento; además, esta permite al docente verificar si los educandos comprendieron o no los conceptos matemáticos.

En cuanto a las categorías y las subcategorías de “Transformación”, tanto en las descripciones curriculares de las asignaturas relacionadas con el desarrollo del pensamiento matemático infantil, la UDM y lo manifestado en la entrevista por las estudiantes, son pocos los aportes del currículum de formación. Del análisis se concluye que:

- **Demostraciones de maestro.** Desde el diseño de asignatura y de la UDM no hay contenidos que expliquen o brinden ejemplos al estudiante en formación acerca de cómo ni por qué usar procedimientos para el desarrollo del pensamiento matemático. El educador en preescolar no solo tiene la responsabilidad de ofrecer a los educandos diferentes experiencias que favorezcan construir conocimiento, sino también es un mediador de la tarea educativa por lo que debe presentar situaciones de aprendizaje de forma interesante que permitan demostrar y explicar a los educandos ciertos procedimientos como parte del proceso para el desarrollo del pensamiento matemático infantil.
- **Elección de ejemplos.** Esta subcategoría se evidencia en el plan de formación, específicamente, en la UDM. El currículum de formación ofrece al estudiante una serie de actividades que detallan edad, materiales, acciones mentales que desarrolla el juego, propósito del juego, contenidos, posibles intervenciones del docente, entre otros. Estas actividades están enfocadas en algunos conceptos como comparar, escritura numérica, contar, leer números, geometría; no obstante, brindan una cantidad de ejemplos que

podrían adecuarse para trabajar otros conceptos matemáticos. A pesar de lo anterior, es insuficiente el aporte a la formación inicial desde el currículum de la UNED, pues se ofrece conocimiento teórico, pero no se hace referencia a la importancia de saber utilizarlo. Por su parte, las estudiantes en la entrevista no mencionaron algún aspecto relacionado con la elección de ejemplos.

- ***Elección de representaciones.*** Al igual que la subcategoría anterior, esta se evidencia en el plan de formación, propiamente en la UDM. Hay contenidos que animan al estudiante en formación a utilizar material concreto que le facilite el proceso de desarrollo del pensamiento matemático infantil; sin embargo, ningún contenido explica la forma de utilizar el material para representar conceptos o procedimientos por medio de esquemas, figuras, tablas, dibujos o letras que faciliten a los educandos la comprensión de conceptos. Las estudiantes docentes en la entrevista manifestaron información respecto al material didáctico, pero no lo relacionaron con la representación de ideas o conceptos matemáticos.

En cuanto a las categorías y las subcategorías de “Conexión”, desde las descripciones curriculares, la UDM y lo expuesto por las estudiantes en la entrevista se concluye que no hay aportes del currículum de formación:

- ***Anticipación de la complejidad.*** Se evidencia únicamente en la UDM. Resulta importante valorarlo como parte del plan de formación, pues un docente es un guía y un facilitador, lo que implica conocer a los estudiantes para atender de una manera adecuada las diferentes situaciones que pueden suceder en el aula, ya sea porque los conceptos que se desarrollan son confusos, muy fáciles o difíciles o para identificar en qué tipo de errores pueden incurrir los estudiantes cuando abordan un determinado problema para poder solventarlo. Lo anterior requiere, por parte del docente, la comprensión matemática, conocimiento de los estudiantes y su pensamiento matemático. Mientras que las estudiantes, en su entrevista, mencionaron aspectos relacionados con la anticipación de la complejidad.
- ***Decisiones sobre la secuenciación.*** Desde el currículum de formación, no se aportan conocimientos en cuanto a la organización y la planificación de las actividades que favorezcan el pensamiento matemático, aspecto fundamental del quehacer educativo. El estudiante en formación requiere conocimientos al respecto, de manera que pueda organizar, planificar las actividades y los contenidos como una serie de pasos correlacionados según los propósitos establecidos, lo cual evita caer en la improvisación y

cumplir con las intenciones iniciales. De acuerdo con la información proporcionada por las estudiantes en la entrevista, no se menciona algún aspecto relacionado con esta subcategoría.

- ***Entre conceptos.*** Desde la UDM es escaso el aporte a la formación docente en cuanto a la importancia de la conexión entre conceptos, aspecto relevante en la labor docente, pues este debe procurar presentar la matemática como un todo integrado que favorezca el enlace de conceptos, de contenidos matemáticos, de actividades con el fin de construir conocimiento profundo y duradero. Se rescata -de lo poco que se menciona- que la UDM señala la importancia de los contenidos integrados, evitar separarlos y proponer actividades aisladas para cada concepto; caso contrario, es buscar actividades y situaciones que integren los contenidos. En la entrevista, las estudiantes no brindaron algún tipo de información al respecto.
- ***Entre procedimientos.*** Al igual que la subcategoría anterior, es poco el aporte del plan de formación, porque no abarca contenidos que acerquen al estudiante a entender los beneficios en el desarrollo del pensamiento matemático cuando se conectan procedimientos.
- ***Reconocimiento de la adecuación conceptual.*** El currículum de formación no aporta conocimiento relacionado con esta subcategoría. Este hallazgo es importante, pues representa un vacío en el plan de formación. No se ofrece conocimiento al estudiante docente que le permita atender las demandas cognitivas de los estudiantes de manera, que pueda ajustar un concepto matemático para una mejor comprensión por parte del estudiantado.

En cuanto a las categorías y las subcategorías de “Contingencia” presentes en las situaciones en las que el docente ha de responder ante eventos inesperados, tanto en las descripciones curriculares como en la UDM, son pocos los aportes del currículum de formación al respecto. En las entrevistas, dos de las tres estudiantes docentes mencionaron aspectos relacionados con desviación de la planificación y utilización de oportunidades.

- ***Desviación de la planificación.*** No hay aporte a la formación inicial en cuanto a la importancia, según la situación que se presente con el estudiantado, de realizar cambios en la planificación propuesta para el desarrollo del pensamiento matemático infantil. Por lo tanto, es relevante formar docentes que adapten las actividades no solo en función de los objetivos que se pretenden, sino también que tengan apertura a modificar, según las necesidades del estudiantado y la planificación a situaciones no previstas en el aula.

- ***Respuesta a ideas de los estudiantes.*** No hay aporte del currículum a la formación inicial docente en cuanto a la importancia de incorporar las ideas de los estudiantes durante el desarrollo del proceso educativo, lo que imposibilita abrir espacios para que los niños y las niñas se involucren con un rol más activo en el proceso de aprendizaje.
- ***Utilización de oportunidades.*** No hay aporte del currículum a la formación inicial docente en cuanto a la importancia de la utilización de oportunidades, la cual se refiere a las explicaciones que el docente brinda al partir de una respuesta, sugerencia o idea aportada por los estudiantes.

Como consecuencia de lo expuesto, y en relación con los conocimientos que aporta el currículum de formación de la UNED en cuanto al desarrollo del pensamiento matemático infantil, se concluye que la categoría “Fundamentación” es una de las más importantes para fortalecer el proceso de formación de las estudiantes, pues abarca todo lo relacionado con el conocimiento en sí de las matemáticas, las concepciones y las creencias que han sido adquiridas en el proceso de formación. Estas debilidades se enfocan en la poca importancia que se brinda a los objetivos como referencia para orientar la elaboración de la UDM, considerada fundamental en la formación inicial del estudiantado de la UNED y también para que las estudiantes planifiquen las diferentes situaciones de aprendizaje relacionadas con el desarrollo del pensamiento matemático. Se toman en cuenta la articulación de los contenidos y los procesos matemáticos. A pesar de que el plan de formación aporta conocimiento en cuanto a algunos contenidos para el desarrollo del pensamiento matemático infantil estos son insuficientes, pues no se brinda el debido acompañamiento al estudiantado en aquello que tiene que ver con la apropiación de los contenidos y procesos que constituyen el conjunto de conocimientos que favorecen en los menores de seis años el desarrollo del pensamiento matemático (Alsina, 2014).

Además, es fundamental valorar los aspectos teóricos y prácticos de las asignaturas, pues es evidente la poca práctica de la enseñanza, lo que impide al estudiante en formación reflexionar acerca de los conocimientos que tiene y como esos conocimientos se aplican; al respecto, Sierra y García (2015) refieren la práctica como un espacio que permite al futuro docente ensayar las posibles respuestas encontradas en el estudio de la materia.

En cuanto a la categoría “Transformación”, el poco conocimiento brindado por el plan de formación no contribuye para que la estudiante docente transforme por medio de ilustraciones, ejemplos o explicaciones u otros medios didácticos para beneficiar en el educando la adquisición y la comprensión de los conceptos matemáticos.

La categoría “Conexión” relacionada con la coherencia en la planificación de la enseñanza, anticipación de la complejidad, conexión entre conceptos y procedimientos, así como también la adaptación de conceptos para un mejor entendimiento, debe mejorarse desde el plan de formación de la UNED. Desde lo analizado, se concluye que hay insuficiente aporte en cuanto a conocimientos para que las estudiantes en formación reflejen coherencia en la planificación y desarrollo del proceso de enseñanza. Lo anterior beneficia el trabajo articulado de los contenidos y procesos matemáticos, la secuencia del material y temáticas de enseñanza. Se considera no solo el orden de las diferentes actividades propuestas, sino también las demandas cognitivas que tienen los diferentes temas que se desarrollan con la población estudiantil.

La cuarta y última categoría analizada, tomada en este caso del Knowledge Quartet (KQ), es la “Contingencia”. Del análisis realizado, desde el diseño de la asignatura, la UDM no ofrece aporte al conocimiento que prepare al futuro docente acerca de cómo actuar ante acontecimientos que surgen en el desarrollo de la clase y que no fueron planeados. De lo anterior, se concluye que no hay aportes significativos para que un estudiante en formación valore, desde lo planificado previamente, el hecho de modificar las actividades propuestas según las necesidades de los educandos. Tampoco para que la docente procure un cambio sustancial en la actividad de aula con base en las ideas o respuestas que ofrecen los niños, lo cual no solo dinamiza el proceso de aprendizaje, sino también hay mayor probabilidad de que los niños y las niñas alcancen las metas específicas propuestas.

6.2. ¿Cuáles conocimientos matemáticos manifiesta en la práctica de la enseñanza la estudiante docente del nivel de bachillerato en cuanto al pensamiento matemático?

Según lo expuesto por Rowland (2013a), la “Fundamentación” refiere a los contenidos teóricos adquiridos en la formación académica del profesor son parte del conocimiento previo que el docente lleva a la práctica de aula. De acuerdo con el análisis de contenido de los registros de observación a las estudiantes docentes y de acuerdo con los modelos teóricos Knowledge Quartet (KQ) y Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), se concluye lo siguiente sobre los conocimientos que manifiestan en la práctica de la enseñanza en cuanto a fundamentación:

- **Concentración en los procedimientos.** En general, las estudiantes docentes utilizan la pregunta para monitorear los aprendizajes de sus estudiantes, lo cual es consecuente con lo ofrecido en el plan de formación. Sin embargo, por el tipo de preguntas que realizaban

a los niños, se deduce que desconocen el *contenido especializado del contenido (SCK)*. Ello le brinda no solo los insumos necesarios para plantear interrogantes que promuevan el desarrollo cognitivo y que permitan a la docente valorar si los niños han comprendido los conceptos desarrollados en clase, sino también para buscar otras formas que le permitan evidenciar cuánto han entendido los niños los conceptos desarrollados.

- ***Conciencia del propósito.*** Dos de las estudiantes docentes observadas cuentan con este conocimiento. Ellas, con base en el contenido, deciden el objetivo y la manera en cómo desarrollarlo con sus estudiantes en el contexto de aula. No obstante, la planificación no va en función de articular los contenidos con los procesos matemáticos, sino que están orientados a la adquisición de algunos contenidos matemáticos. Lo anterior se relaciona con los hallazgos producto del análisis del plan de formación, de los que se concluye que las estudiantes docentes no planifican los contenidos articulados con los procesos matemáticos porque no fueron formadas en este aspecto. De acuerdo con el MKT, las estudiantes tienen *conocimiento común del contenido (CCK)* para plantear objetivos. Ese contenido no es propio de la enseñanza. Se refiere más a la selección de diferentes maneras que hagan comprensible el tema a los niños.
- ***Conocimiento manifiesto de la materia.*** Consecuentemente del aporte del currículum de formación de la UNED, se concluye que las estudiantes docentes no demuestran suficiente *conocimiento del contenido especializado (SCK)* relacionado con los contenidos y procesos matemáticos necesarios para desarrollar el pensamiento matemático infantil. Hay evidencia de que las estudiantes docentes desarrollan contenidos relacionados con el número y un acercamiento al uso de algunos procesos, sin ser estos suficientes para que los niños desarrollen el pensamiento matemático. Otra conclusión importante consiste en que el Programa de Estudio de Educación Preescolar del Ministerio de Educación (2014) -que rige el trabajo de las docentes que laboran en los jardines de niños, públicos y algunos privados-, propone únicamente los siguientes contenidos conceptuales para desarrollar el pensamiento matemático infantil: elementos del medio, sentido espacial, sentido temporal, correspondencia término a término, seriación, inclusión de la parte al todo, conservación de la cantidad nociones que ayudan a la comprensión del concepto de número por medio de la interacción física con los elementos del medio, que de acuerdo con NCTM (2003), en la educación preescolar se debe dar especial importancia al desarrollo del número. No obstante, la NCTM (2003) enfatiza en la atención que el docente debe brindar a los estándares de contenidos a lo

largo de las diferentes etapas escolares. Que si bien inicia con el desarrollo del número, hay otros contenidos relacionados con operaciones aritméticas, álgebra, geometría, medida y análisis de datos y probabilidad. En cuanto a los procesos, no existe evidencia en el Programa de estudio del MEP (2014) de que se proponga a la docente de aula trabajar procesos como representación conexión, resolución de problemas, comunicación, razonamiento y demostración, fundamentales para favorecer en los niños el pensamiento matemático infantil.

- **Creencias de los propósitos.** La identificación de creencias en las estudiantes avanzadas durante el proceso de enseñanza matemática pone de relieve la importancia de considerarlas en los procesos de formación. Estas permean las decisiones que toma la docente para desarrollar las matemáticas en los niños. Lo anterior se relaciona con el MKT y es consecuente con *el conocimiento común del contenido (CCK)*, conocimiento que tiene cualquier profesional y que es importante valorarlo porque las creencias, las ideas o los juicios forman parte del pensamiento de una persona e influyen en las percepciones, evaluaciones que determinan su comportamiento.
- **Fundamento teórico pedagógico.** Las estudiantes docentes participantes del estudio evidencian poco *conocimiento especializado del contenido (SCK)*, a pesar de que se observan en las tres estudiantes actividades para el trabajo del pensamiento matemático infantil, se proponen acciones que no siempre responden a las necesidades, los intereses y las características de los niños, la metodología y las técnicas utilizadas no llevan al niño a la indagación, discusión, reflexión, resolución de problemas, razonamiento, entre otros. Además, es importante retomar desde el análisis del plan de formación de la UNED y lo expuesto por las estudiantes docentes, el conocimiento brindado por la universidad resulta insuficiente para desarrollar el pensamiento matemático infantil.
- **Identificación de errores.** Tanto las estudiantes docentes en su práctica de la enseñanza como los aportes del plan de formación no brindan la importancia que este requiere como herramienta para redireccionar el aprendizaje. Por tanto, se concluye que hay falta de *conocimiento especializado del contenido (SCK)*, que le permita al estudiante docente aprovechar el error para promover el pensamiento matemático infantil.

Turner (2012) relaciona la categoría “Fundamentación” con el *conocimiento especializado del contenido (SCK)* y el *conocimiento común del contenido (CCK)*; sin embargo, a partir de los resultados de este estudio, se considera conveniente valorar en esta categoría el *conocimiento del contenido y los estudiantes (KCL o KCS)* que le ayuda

al docente a anticipar los errores en que podría incurrir el estudiantado y, de esta manera, reorientar las actividades propuestas de acuerdo con el nivel del desarrollo integral.

- **Uso de materiales.** Por las evidencias proporcionadas de las observaciones a las estudiantes docentes, se afirma que cuentan con *conocimiento común del contenido (CCK)*, pues para escoger los recursos o los materiales de acuerdo con el tema desarrollado no es necesario el *conocimiento especializado del contenido (SCK)*. A pesar de lo anterior, también se utilizaron otros materiales no consecuentes con el nivel de desarrollo del niño como son las fichas gráficas. El currículum de formación comprende el material de apresto como parte de los materiales que pueden utilizarse para desarrollar el pensamiento matemático. El currículum de formación aclara que el material gráfico se utiliza como apoyo, una vez introducido el concepto con material concreto. No obstante, las estudiantes docentes tienden a utilizarlo para enseñar nuevos conceptos.
- **Uso de terminología.** En las estudiantes docentes observadas no se evidenció uso correcto del lenguaje matemático, habilidad que debe desarrollar la formación inicial como un factor de éxito en la tarea docente para que pueda aclarar ideas a los niños, entender las matemáticas y favorecer la comprensión matemática. Lo anterior es consecuente con lo evidenciado del análisis del currículum de formación, porque aporta poco al conocimiento en cuanto a la importancia que tiene en la enseñanza de las matemáticas el lenguaje profesional para favorecer en el estudiantado el desarrollo del pensamiento matemático. Las estudiantes docentes no tienen suficiente *conocimiento especializado del contenido (SCK)*, que les favorezca compartir, comunicar y explicar las ideas matemáticas, lo cual es fundamental en el aprendizaje y que debe considerarse dentro de la formación inicial del profesorado.

En efecto, y de acuerdo con los hallazgos desde las observaciones realizadas a las estudiantes docentes cuando desarrollaban contenidos matemáticos en el contexto de aula, los aportes que ofrece el currículum de formación son insuficientes. Lo anterior se deduce con base en que los contenidos teóricos desarrollados en el aula eran poco consecuentes con los contenidos y procesos matemáticos que, de acuerdo con Alsina (2014), constituyen el conjunto de conocimientos matemáticos que favorecen la competencia matemática.

Sobre la base de las consideraciones anteriores y relacionadas con la dimensión del KQ denominada “Fundamentación” y desde el MKT, se evidencia en las estudiantes docentes observadas escaso *conocimiento especializado del contenido (SCK)*, que se considera base para que el estudiante docente transforme el contenido en formas pedagógicas que faciliten el

aprendizaje, logre la coherencia del proceso de enseñanza y además pueda atender de manera acertada las situaciones imprevistas que suceden en el ambiente de aula. Los datos sugieren la necesidad de trabajar con las estudiantes en formación el conocimiento matemático y la habilidad para enseñarlo.

Por tanto, desde el plan de formación debe favorecerse en el estudiante docente el conocimiento y la comprensión de las matemáticas. Este conocimiento sería el punto de partida para desarrollar en los niños y las niñas la competencia matemática, escoger de manera apropiada los materiales y experiencias, utilizar un lenguaje adecuado para explicar conceptos matemáticos y posibilitar el error como parte de la construcción de este conocimiento. Liping Ma, citada por Goldrine et al. (2015), enfatiza la importancia de conocer profundamente lo que se va a enseñar, porque se facilita así la efectividad de la enseñanza.

Asimismo, se concluye que, a pesar de que el conocimiento especializado del contenido es esencial para la enseñanza, este no se favorece desde la formación inicial. El conocimiento especializado del contenido beneficia la gestión que realizan los docentes en el aula, pues se tienen insumos suficientes para ofrecer diferentes situaciones de enseñanza que faciliten el aprendizaje matemático en sus estudiantes. Por tanto, la UNED debe plantearse formar un docente que conozca, domine y entienda los conceptos matemáticos que aporten para la toma de decisiones en beneficio de la construcción de aprendizajes significativos. Lo anterior coincide con lo expuesto por Morales y Fonseca (2014); Hernández-Suárez et al. (2017); Pérez-Tyteca et al. (2017); Alsina (2016); Goldrine et al. (2015); Alsina y López (2014); Molina (2011) y Rodríguez (2010), quienes manifiestan que es imprescindible que el docente de preescolar tenga conocimiento profundo de las nociones matemáticas.

6.3. ¿Cómo transforma el estudiante docente del nivel de bachillerato los conocimientos matemáticos en contenidos enseñables para los niños?

La “Transformación” se manifiesta en la planificación de la enseñanza y en la capacidad del docente para transformar el contenido de una manera pedagógica; es decir, enseñable a los niños y favorecer el desarrollo del pensamiento matemático infantil. Esta categoría comprende selección y uso de ejemplos, representaciones y demostraciones del maestro.

De acuerdo con el análisis de contenido de los registros de observación a las estudiantes docentes, según los modelos teóricos Knowledge Quartet (KQ) y Mathematical Knowledge

for Teaching (MKT), se concluye lo siguiente con respecto a los conocimientos que manifiestan en la práctica de la enseñanza en cuanto a Transformación:

- **Demostraciones del maestro.** El uso de demostraciones es utilizado por las estudiantes docentes; sin embargo, se vuelven muy repetitivas por lo que debe prestarse especial interés en el plan de formación de la UNED, debido a la relación que existe entre la transformación y la mediación pedagógica. Se concluye que la falta de conocimiento del contenido y la enseñanza (KCT) de las estudiantes docentes las limita en la escogencia de otro tipo de demostración que fomente el descubrimiento, la experimentación, la indagación, la observación de manera que se promueva el aprendizaje de los estudiantes del nivel de preescolar.
- **Elección de ejemplo.** Las estudiantes docentes de la carrera utilizan pocos ejemplos que ayuden a fortalecer el proceso educativo y al educando a descubrir el significado de la actividad. Se puede afirmar que el ambiente no propicia que los niños aprendan a través de ejemplos, de acuerdo con sus necesidades, intereses y características. Ello evidencia falta de conocimiento del contenido y la enseñanza (KCT) y del conocimiento de contenido y los estudiantes (KCS).
- **Elección de representaciones.** Las estudiantes docentes evidencian poco conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT), que resulta fundamental para realizar las modificaciones requeridas para que los niños comprendan los contenidos matemáticos. Lo anterior se reflejó en la escasa variedad de representaciones utilizadas por las estudiantes docentes, quienes carecían de adecuación de ejemplos y representaciones, que resultaran más atractivas y que generaran más participación de los discentes.

Como consecuencia de lo observado en el aula, cuando las estudiantes docentes desarrollaban contenidos matemáticos, reflejaban poca capacidad para transformar el conocimiento del contenido mediante una mejor explicación a los niños y niñas para que se favorezca así al estudiantado con aprendizajes significativos. Es importante indicar que la elección de la estudiante docente de los ejemplos, de las demostraciones o las representaciones, puede o no favorecer el desarrollo de conceptos matemáticos y depende de cuánto domine y comprenda los contenidos que constituyen la materia de enseñanza. Lo anterior es consecuente con lo expuesto por Varón y Otárola (2012); Hernández-Suárez, Prada-Nuñez y Gamboa-Suárez (2017) y Pérez-Tyteca et al. (2017), quienes señalaron la importancia en la toma de decisiones de acción en la enseñanza del conocimiento matemático, así como en la

apropiación del docente de los contenidos que va a enseñar para poderlos transformar en aspectos que sean entendibles por el estudiantado.

A pesar de que el currículum de la UNED comprende contenidos relacionados con el uso del material concreto, no se explica la forma en que ese material se pueda utilizar para representar conceptos, hacer demostraciones o dar ejemplos para la comprensión de los contenidos. Por su parte, la NCTM (2003) refiere a la “Transformación” como uno de los procesos matemáticos que permiten aprender el contenido matemático, por cuanto hace las matemáticas más concretas y accesibles para un mayor acercamiento a esos contenidos y motiva a aprendizajes más significativos.

Asimismo, existe una estrecha relación entre transformación y mediación, pues el docente debe mantener la habilidad de adaptar el contenido para atraer la atención y el involucramiento del estudiante en la construcción del conocimiento; de manera que se realice un enlace estudiante objeto de conocimiento para fomentar el aprendizaje (Tébar, 2003).

De lo anterior, se concluye la necesidad que tiene el plan de formación de la UNED de trabajar aspectos del conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT) en lo que concierne a la adecuación y la escogencia de ejemplos que permitan enseñar contenidos matemáticos. Para ello, debe darse mayor oportunidad de aplicar el conocimiento en la práctica Sierra y García (2017); Morales y Fonseca (2014).

6.4. ¿Cuáles conexiones establece la estudiante docente del nivel de bachillerato con otros contenidos matemáticos o no matemáticos, de preescolar o de otros niveles educativos?

Como se ha mencionado, la conexión es fundamental, pues se refiere a la coherencia interna del proceso de enseñanza y aprendizaje; es decir, en la planificación de la tarea educativa y en la cual el docente articula contenidos y procedimientos con el ideal de que el estudiante construya conocimiento matemático.

De acuerdo con el análisis de contenido de los registros de observación a las estudiantes docentes y, de acuerdo con los modelos teóricos Knowledge Quartet (KQ) y Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), se concluye lo siguiente:

- **Anticipación de la complejidad.** Se refleja debilidad en la formación de las estudiantes docentes en cuanto al conocimiento especializado del contenido (SCK) y al conocimiento del contenido y los estudiantes (KCS), pues la anticipación de la complejidad se relaciona con la capacidad que tiene el docente, según los contenidos que desarrolla o las tareas que

se realizan, de detectar errores en los niños, los aspectos que les resulta confusos, fáciles o difíciles para poder solventarlos. Lo anterior tampoco se aborda en el plan de formación, que impide a las estudiantes docentes atender adecuadamente diferentes situaciones que se puedan dar en el aula, para lo cual necesita comprender el contenido y conocer a los estudiantes que está atendiendo para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Así, en la práctica de la enseñanza no se observa la anticipación de la complejidad, porque tampoco está desarrollado en el plan de formación. Dicho, aspecto que debe trabajarse.

- **Decisiones sobre la secuenciación.** No se identifica articulación de las ideas matemáticas con el desarrollo de los contenidos a lo largo del proceso de aprendizaje. Por lo anterior, se concluye que hay falta de coherencia entre lo que se enseña y la secuencia seguida para el desarrollo del contenido, por falta de conexión entre las ideas en una misma o diferente lección o entre los diferentes momentos en los cuales se planificó la clase. La falta de articulación con otros conocimientos limita la construcción del conocimiento profundo. El docente requiere conocimiento para poder realizar las conexiones; sin embargo, el plan de formación no aporta contenidos en cuanto a la importancia de la coherencia que debe existir entre la planificación y la organización de las actividades. Este aspecto se considera fundamental en el proceso educativo.
- **Entre conceptos.** A pesar de que las estudiantes docentes observadas realizan algunas acciones relacionadas con la conexión de conceptos, puede decirse que es apenas un acercamiento sin profundidad. Se concluye que las estudiantes docentes no tienen claridad de la importancia de establecer vínculos entre los conceptos para aprender matemáticas por desconocimiento especializado del contenido (SCK).
- **Entre procedimientos.** No se manifiesta explícitamente esta subcategoría; en particular, el conocimiento especializado del contenido (SCK) y el conocimiento del contenido y los estudiantes (KCS). Lo anterior tampoco se evidencia desde el plan de formación, porque no se abarcaron contenidos relacionados con esta subcategoría.
- **Reconocimiento de la adecuación conceptual.** No se manifiesta explícitamente esta subcategoría y en particular el conocimiento especializado del contenido (SCK) ni el conocimiento del contenido y los estudiantes (KCS), lo cual puede repercutir en el desarrollo del pensamiento matemático infantil; en especial, para los niños y las niñas que requieren para su aprendizaje algún tipo de ayuda que facilite su comprensión. Lo

anterior tampoco fue evidente en el currículo de formación, porque no aporta conocimiento relacionado con esa subcategoría.

De lo anterior, se concluye que el estudiante en formación de la carrera tiene debilidades para conectar contenidos matemáticos entre sí, con otros contenidos no matemáticos o de otros niveles educativos, en reconocimiento de la adecuación conceptual, entre procedimientos. La conexión es un tema relevante del proceso educativo; por tanto, debe valorarse desde el plan de formación, las acciones que corresponden a fortalecer en los futuros profesionales este aspecto, de manera que se visualice el proceso de enseñanza y aprendizaje como un proceso sistémico, relacionado y poco segmentado. Esto por cuanto las matemáticas son una disciplina interconectada porque el desarrollo de un contenido por lo general integra otros contenidos (NCTM, 2003; Tébar, 2003; Castillo y Castillo, 2016).

6.5. ¿Cuáles son las acciones de la estudiante docente del nivel de bachillerato ante momentos imprevistos relacionados con el desarrollo de los contenidos matemáticos?

La contingencia se presenta en situaciones de enseñanza que no han sido planificadas. Esta es una forma en la que se usa el conocimiento adquirido en la formación inicial; se visibiliza en la dinámica de aula. La contingencia trata de la desviación que, muchas veces, debe hacer el docente en cuanto a lo planificado para atender demandas de los niños mientras se enseña. Esta categoría se relaciona con el conocimiento especializado del contenido (SCK), el conocimiento del contenido y los estudiantes (KCS), conocimiento común del contenido (CCK) y el conocimiento del contenido y la enseñanza (KCT).

De acuerdo con el análisis de contenido de los registros de observación a las estudiantes docentes y de acuerdo con los modelos teóricos Knowledge Quartet (KQ) y Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), se concluye lo siguiente:

- ***Desviación de la planificación.*** Se evidencia cierto conocimiento común del contenido en cuanto a esta subcategoría. Se observa en la práctica de la enseñanza que el cambio de la actividad planificada está más asociado a la falta de interés de los niños que a otro motivo.
- ***Respuestas a ideas de los estudiantes.*** Se concluye que las estudiantes docentes tienen insuficiente conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT), el cual se considera importante para la gestión de la contingencia. Se observa que se toma como base las ideas expuestas por los niños para explicar el contenido para favorecer el proceso de enseñanza.

- ***Utilización de oportunidades.*** Se observaron situaciones en las cuales se valora ofrecerle ayuda al niño al transformarlas en oportunidades de aprendizaje. Se concluye que se atiende la idea del niño y se aprovecha la utilización de oportunidades para propiciar un mejor aprendizaje.

De lo anterior, podría decirse que las estudiantes docentes atienden situaciones contingentes, por lo que se puede inferir algún tipo de conocimiento para manejar diferentes situaciones que suceden en el aula y que no fueron planificadas. No obstante, desde los aportes del plan de formación de la UNED, no se brindó conocimientos sobre cómo responder ante eventos inesperados.

Ahora bien, por lo expuesto anteriormente, la respuesta al problema de investigación respecto a: *Comprender cómo la carrera de Educación Preescolar de la UNED ofrece a los futuros docentes la formación inicial para el desarrollo del pensamiento matemático en la población de 4 a 6 años* se puede decir que de acuerdo con el análisis general de la carrera con base en el modelo teórico del Knowledge Quartet (KQ) y el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) la carrera Educación Preescolar de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica ofrece al futuro educador insumos insuficientes que lo limitan para desarrollar el pensamiento matemático infantil en los niños menores de 6 años.

Tanto el Knowledge Quartet (KQ) y el Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) ofrecen un panorama amplio de cómo se puede replantear un proceso de formación inicial docente que responda a la integralidad a partir de posiciones actualizadas. Por tanto, esta investigación aporta insumos esenciales que permiten fortalecer el plan de formación de la UNED para el desarrollo del pensamiento matemático infantil en cuanto a aspectos relacionados con:

Subcategorías	Áreas fuertes del plan de formación según las categorías y subcategorías del KQ	Áreas débiles del plan de formación según las categorías y subcategorías del KQ
Categoría: FUNDAMENTACIÓN		
Conciencia del propósito	Propone los objetivos que deben orientar la labor educativa con la población de 3 a 6 años.	No se considera algún objetivo relacionados con los contenidos y los procesos matemáticos para el desarrollo del pensamiento matemático infantil.
Creencias de los propósitos		No hay aportes del currículum de formación en este aspecto.
Identificando errores	Se menciona la importancia de identificar errores de los estudiantes.	Escasa formación en la importancia de identificar errores y cómo llevar al estudiante a descubrirlo y construir soluciones más válidas.
Conocimiento manifiesto de la materia	Formación en teoría de la enseñanza de la matemática con mayor relevancia a lo propuesto por Piaget, definición y desarrollo del pensamiento matemático, contenidos relacionados con concepto de número, sistema de numeración, geometría, espacio medida, correspondencia término a término, seriación, conjuntos, volumen, peso y aritmética. En cuanto a procesos matemáticos, se menciona la resolución de problemas.	Debilidad en la formación de los contenidos matemáticos como álgebra, geometría, medida y análisis de datos y probabilidad conectados con los procesos relacionados con razonamiento y prueba, comunicación, conexión y representación de manera que el docente induzca a los niños y niñas a utilizar las matemáticas en su vida cotidiana.
Fundamento	Formación para trabajar la	Insuficiente conocimiento en

Subcategorías	Áreas fuertes del plan de formación según las categorías y subcategorías del KQ	Áreas débiles del plan de formación según las categorías y subcategorías del KQ
teórico de la pedagogía	matemática a partir de la resolución de problemas o situaciones problemáticas, el juego, el cuento y la pregunta.	metodología y técnicas variadas para trabajar con los educandos el pensamiento matemático de acuerdo con su nivel de desarrollo.
Uso de terminología	Por el contenido que se desarrolla en función de la formación inicial docente, la terminología utilizada es adecuada.	Falta profundizar en contenidos relacionados con el uso correcto del lenguaje matemático por parte del docente que le permita compartir, aclarar ideas, favorecer la comprensión de las matemáticas.
Uso de materiales	Propone el uso de materiales concretos que favorezca la manipulación. Trabaja características propias del material didáctico en función del desarrollo del pensamiento matemático infantil.	Indica la utilización del material de apresto como apoyo en el proceso de desarrollo del pensamiento matemático infantil.
Concentración en los procedimientos	Menciona el uso de la pregunta que permita al niño identificar el error.	Insuficiente aporte al conocimiento en el uso de diferentes formas o procedimientos que le apoyen al docente en seguimiento al desarrollo del pensamiento matemático infantil.
Categoría: TRANSFORMACIÓN		
Elección de representaciones	Propone el uso de la representación gráfica y la sistematización de la información como apoyo para explicar o desarrollar contenidos	Insuficiente aporte del currículum en la utilización de diferentes materiales que favorezcan representar contenido matemático.

Subcategorías	Áreas fuertes del plan de formación según las categorías y subcategorías del KQ	Áreas débiles del plan de formación según las categorías y subcategorías del KQ
	matemáticos.	
Demostraciones del maestro		No hay aporte a la formación en cuanto a la importancia de crear y utilizar representaciones para mediar experiencias, organizar, registrar y comunicar ideas matemáticas.
Elección de ejemplos	Se propone una secuencia didáctica con juegos para enseñar contenidos matemáticos.	Poco aporte del currículum de formación en la importancia del uso de ejemplos para desarrollar el pensamiento matemático infantil.
Categoría: CONEXIÓN		
Hacer conexiones entre procedimientos.	Menciona la integración de procedimientos en la construcción del aprendizaje matemático.	Insuficiente conocimiento acerca de conectar procedimientos para facilitar el desarrollo del pensamiento matemático.
Hacer conexiones entre conceptos.	Señala, pero no desarrolla la importancia de la integralidad de contenidos.	Escaso conocimiento en cuanto a la relevancia que tiene la conexión de conceptos con otros en el favorecimiento del aprendizaje como una totalidad.
Anticipación de la complejidad		Insuficiente aporte del currículum de formación en cuanto a la importancia de anticipar, predecir y cómo atender las situaciones que evidencien en los educandos la dificultad en la comprensión de los conceptos matemáticos.
Decisiones sobre		No hay aporte a la formación en

Subcategorías	Áreas fuertes del plan de formación según las categorías y subcategorías del KQ	Áreas débiles del plan de formación según las categorías y subcategorías del KQ
la secuenciación		cuanto a la importancia de la planificación y la organización de las actividades, los contenidos u otros en función de facilitar el aprendizaje.
Reconocimiento de la adecuación conceptual		No hay aporte a la formación en cuanto a la importancia de adecuar, de acuerdo con las características de los educandos, el contenido que faciliten la comprensión.
Categoría: CONTINGENCIA		
Respuesta ideas de los estudiantes		Escaso conocimiento relacionado con la apertura que debe tener el docente para tomar en cuenta las ideas, las respuestas o las sugerencias de los educandos en su dinámica de aula.
Utilización de oportunidades		Insuficiente aporte del currículum de la importancia que tiene valorar y transformar una situación de aprendizaje de acuerdo con las ideas y las respuestas aportadas por los educandos.
Desviación de la agenda programada		No hay aporte a la formación en cuanto a la importancia que tiene realizar modificaciones a lo planeado según la conducta de los niños.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al modelo teórico Mathematical Knowledge for Teaching (MKT), el plan de formación evidencia debilidades en lo que se refiere al conocimiento del contenido especializado (SCK), conocimiento del contenido y su enseñanza (KCT) y conocimiento del contenido de los estudiantes (KCS), lo cual podría limitar la construcción del conocimiento matemático, esto por cuanto el docente no solo necesita conocer la materia para desarrollar, sino también los recursos que utiliza para favorecerlo. Lo anterior se refleja en la débil formación en cuanto a contenidos y procesos matemáticos, en la metodología y técnicas utilizadas para trabajar las matemáticas, en los procedimientos utilizados para dar el seguimiento al desarrollo del pensamiento matemático en los educandos y en la poca flexibilidad de valorar cambios en lo agendado de acuerdo con la conducta e intereses de los niños y niñas.

Se concluye que la utilización de los modelos teóricos del Knowledge Quartet (KQ) y del Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) para el análisis de los datos deja claro que existe carencia en los estudiantes docentes de la carrera en cuanto a cómo desarrollar el pensamiento matemático infantil, por cuanto la Carrera de Educación Preescolar ofrece contenidos básicos que ayudan a la comprensión del concepto de número, pero no se desarrollan temas relacionados con álgebra, geometría, medida, análisis de datos y probabilidades ni tampoco con procesos como comunicación, representación, razonamiento y prueba, resolución de problemas y conexión.

Asimismo, con base en los resultados de esta investigación, se puede decir que la carrera cuenta con los conocimientos e insumos necesarios para mejorar el proceso de formación inicial docente de las estudiantes de la carrera y gestionar un proceso de desarrollo profesional con las personas graduadas con el fin de actualizar el conocimiento en el área.

Un aspecto fundamental que se refleja con esta investigación consiste en que para el diseño de las asignaturas, se necesita del conocimiento especializado de quien lo diseñe previo a un proceso de investigación que aporte insumos actualizados en cuanto a qué y cómo deben desarrollarse los conocimientos correspondientes al tema, de manera que se ofrezca oportunidad de una formación inicial que responda no solo a las características y necesidades de la población infantil, sino también a las demandas de las organizaciones relacionadas con la temática, como sería en este caso, el National Council of Teachers of Mathematics (NCTM).

Se concluye que el abordaje del proceso enseñanza y aprendizaje es un proceso integral. Si bien el problema de esta investigación era comprender cómo, la carrera de Educación

Preescolar de la UNED ofrece a los futuros docentes la formación inicial para el desarrollo del pensamiento matemático en la población de 4 a 6 años de edad. También, es pertinente que el docente cuente con otros conocimientos que le permitan desarrollar con éxito su tarea educativa, porque las estudiantes evidenciaron falta de conocimiento en cuanto a resolución de conflictos, materiales didácticos, mediación pedagógica, didáctica de la matemática, planeamiento didáctico y manejo de grupo.

De acuerdo con lo expuesto por Hundeland, Erfjord y Carlsen (2017), el Knowledge Quartet (KQ) es un lente teórico para analizar por medio de las acciones de los docentes cuáles conocimientos tienen de la materia. Se concluye que el Knowledge Quartet se trata de un modelo que se puede utilizar en el aula de preescolar al realizar las variantes del caso.

Recomendaciones

En esta sección se incluyen las recomendaciones dirigidas a las distintas entidades involucradas en el proceso de investigación, tanto en la formación inicial docente como en el desarrollo del pensamiento matemático infantil en los niños menores de 6 años.

A la Universidad Estatal a Distancia (UNED)

Se recomienda a la UNED revisar el plan de formación, en cuanto a la UDM, los diseños curriculares de las asignaturas y otras actividades curriculares relacionadas, directa o colateralmente, con el desarrollo del pensamiento matemático infantil, para la respectiva incorporación de los contenidos y los procesos matemáticos en función de que los graduados de la carrera se favorezcan con la adquisición de estos aprendizajes y con ello beneficiar a la población a la que procuran el desarrollo del pensamiento matemático.

En respuesta a la responsabilidad social de la UNED, se recomienda brindar capacitación a los graduados y estudiantes en formación en cuanto a los contenidos evidenciados como carencia en el tema del desarrollo del pensamiento matemático infantil y con ello favorecer también el aprendizaje de los menores de seis años en esta área. Asimismo, se recomienda capacitar al docente-tutor de la UNED en aspectos relacionados con el diálogo didáctico mediado dada su importancia en la mediación pedagógica.

Se recomienda que durante el proceso de formación en la carrera se incluyan aspectos prácticos que orienten hacia la conformación de profesionales reflexivos, que tomen conciencia de sus creencias y actuaciones como elemento esencial para mejorar su formación profesional y prácticas pedagógicas.

Las asignaturas propias de la carrera de Educación Preescolar requieren la articulación del conocimiento del contenido con la práctica profesional, lo cual brinda la oportunidad al futuro docente de integrar el ejercicio práctico y estudio teórico. Por tanto, cada asignatura debe tener el componente práctico suficiente, que ofrezca la oportunidad al estudiante docente de interactuar con el contexto educativo y aplicar los conocimientos adquiridos en su formación inicial, de manera que se abran espacios reflexivos hacia el mejoramiento en el desempeño docente. De esta manera se evita la fragmentación que existe en el programa de formación, que conduce a una disociación entre teoría y práctica lo cual es contraproducente en la formación inicial del estudiantado.

Asimismo, el plan de formación debe trabajar con la población estudiantil contenidos que permitan atender las situaciones imprevistas en el aula, no planificadas, y que deben atenderse en el mismo momento que suceden. La contingencia desde el plan de formación de la UNED debe trabajarse de manera que el estudiante valore, desde lo planificado, modificar las actividades propuestas según las necesidades de los educandos, incorpore en su actividad docente las ideas o respuestas de sus estudiantes, con la finalidad de dinamizar el proceso de aprendizaje, razón por la cual se recomienda que las asignaturas contemplen el componente práctico, pues es el escenario donde el estudiante docente aplica la teoría en el contexto áulico.

Al Ministerio de Educación Pública (MEP) específicamente al Departamento de Primera Infancia

Se recomienda analizar el Programa de Estudio de Educación Preescolar (MEP, 2014) y valorar la mejora en cuanto a los contenidos y los procesos matemáticos que deben trabajarse desde edades tempranas para beneficiar el desarrollo del pensamiento matemático infantil. En el programa (MEP, 2014) para la enseñanza de la matemática, en la unidad “*Interacción con el medio*”, no se abordan contenidos ni procesos de manera articulada en beneficio del desarrollo del pensamiento matemático desde edades tempranas.

A otras universidades con planes de formación en Educación Preescolar

Valorar desde el plan de formación que se ofrece al estudiantado los contenidos desarrollados en las asignaturas afines con el pensamiento matemático infantil, considerar cuánto se ajustan a los requerimientos propuestos por el NCTM en relación con el desarrollo de la matemática con niños preescolares.

A profesionales graduados

Reforzar la práctica de la enseñanza mediante la actualización docente en temas relacionados con el desarrollo del pensamiento matemático infantil, los contenidos y los procesos matemáticos propios de estas edades, de manera que pueda propiciar estrategias para trabajar con los educandos en función del desarrollo del pensamiento matemático.

A futuros investigadores en el área

Realizar estudios relacionados con el desarrollo del pensamiento matemático en la primera infancia, recursos o contextos de aprendizaje que lo favorecen, de manera que brinden aportes al conocimiento científico en cuanto a aspectos teóricos y prácticos para favorecer la preparación de los docentes en esta área.

Referencias

- Abarca, A., Alpízar, F., Rojas, C. y Sibaja, G. (2013). *Técnicas cualitativas de investigación*. San José: UCR.
- Aguilera, L. (2014). *Conocimientos lógicos, geométricos y espaciales en Educación Infantil*. (Tesis de grado en Educación Infantil). Universidad de Jaén, España.
- Alsina, A. (2007). El aprendizaje reflexivo en la formación permanente del profesorado: un análisis desde la didáctica de las matemáticas. *Educación matemática en la infancia*, 19 (1), 99-126.
- Alsina, Á. (2008). El aprendizaje reflexivo en la formación inicial del profesorado: un modelo para aprender a enseñar matemáticas. *Revista Educación Matemática*, 22(1), 149-166.
- Alsina, A. (2012). Hacia un enfoque globalizado de la educación matemática en las primeras edades. *Revista de Didáctica de las matemáticas*, 80, 7-24
- Alsina, A. (2012b). Más allá de los contenidos y procesos matemáticos en Educación Infantil. *Educación matemática en la infancia*, 1(1), 1-14.
- Alsina, A. (2013). Early Childhood Mathematics Education: Research, Curriculum, and Educational Practice. *Journal of Research in Mathematics Education*, 2(1), 100-153.
- Alsina, A. (2015). Panorama internacional contemporáneo sobre la educación matemática infantil. *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 42, 210-232.

- Alsina, A. (2016) Contribuciones de la investigación en educación matemática infantil para el diseño, gestión y evaluación de buenas prácticas. En Macías, J., Jiménez, A., González, M., Sánchez, P. Hernández, C, Fernández, F., Ruiz, J., Fernández T y Beciano, A. (Eds), *Investigación en Educación Matemática XX*, 19-38.
- Alsina, A., Aymerich, C. y Barba, C. (2008). Una visión actualizada de la didáctica de la Matemática en la educación infantil. *Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 47, 10-19.
- Alsina, A. y López, P. (2014). Sobre la naturaleza de las matemáticas en la formación inicial de maestros: los procesos matemáticos en el sistema de creencias de los estudiantes. *Revista de Educación Matemática*, 31(3), 88, 7-20.
- Álvarez, C. (2012). La elección del estudio de caso en investigación educativa. *Gazeta de Antropología*, 28(1), 1-16. Recuperado de: [http://www.ugr.es/~pwlac/G28_14Carmen Alvarez-JoseLuis SanFabian.html](http://www.ugr.es/~pwlac/G28_14Carmen%20Alvarez-JoseLuis%20SanFabian.html)
- Álvarez, C. y San Fabián, J. (2012). La elección del estudio de caso en investigación educativa. *Gaceta de Antropología*, 28(1), 1-12. Recuperado de <http://www.gazeta-antropologia.es/?p=101>
- Álvarez, J. (2014) *Cómo hacer investigación cualitativa*. 10ª reimp. México: Paidós
- Álvarez, J., Caballero, C. y González, M. (2016). *Jugando con las matemáticas. Una experiencia de aprendizaje a través del juego*. En IV Congreso Internacional de Investigación e Innovación en Educación Infantil y Primaria. Universidad de Murcia.
- Ancheta, A. (2007). La formación inicial del profesorado de Educación Infantil en Italia, Reino Unido y España: una perspectiva comparada. *Revista Española de Educación comparada*, 13, 219-251.
- Anijovich, R., Cappelletti, G., Mora, S. y Sabelli, M. (2009). *Transitar la formación pedagógica: dispositivos y estrategias*. Buenos Aires: Paidós.
- Araya, V., Alfaro, M. y Andonegui, M. (2007). Constructivismo: orígenes y perspectivas. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 13(24), 76-92. Recuperado de www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111485004
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica (1957). Ley No. 2160, Ley fundamental de Educación.
- Asociación Mundial de Educadores Infantiles (AMEI) (s.f.). *La formación del maestro de Educación Infantil*. España: Editorial de la Infancia.

- Azcárate, C. y Camacho, M. (2003). Sobre la investigación en Didáctica del Análisis Matemático. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 135-149.
- Ball, D., Thames, M. y Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59 (5), 389-407.
- Bandres, E. (2012). Formación docente: la clave para lograr un verdadero cambio. *Boletín Iesalc*, 217. Recuperado de <http://www.iesalc.unesco.org>.
- Barrea, S. (2010). La reflexión docente como dinamizadora del cambio de prácticas en aula. Una experiencia de perfeccionamiento académico en la Universidad Católica Silva Henríquez (UCSH). *Perspectiva educacional*, 50(1), 31-60.
- Berciano, A., Jiménez-Gestal, C y Salgado M. (2017). Razonamiento y Argumentación en la resolución de problemas geométricos en Educación infantil: un estudio de caso. En Muñoz, J., Arnal, A., Beltrán, P., Callejo, M. y Carillo, Y. (Eds), *Investigación en Educación Matemática XXI*, SEIEM, 147-156.
- Betancur, A. (2004). La educación como formación: Reflexiones en torno del compromiso educativo de la universidad. *Revista académica e institucional del UCPR*, 70, 39-74.
- Brendefur, J., Strother, S., Thiede, K., Lane, C. y Surger-Prokop, M. (2012). A professional development program to improve math skills among preschool children in head start. *Early Childhood Educ. J.* 41, 187-195.
- Bicocca, R. (2010). Formación y Bildung: análisis de dos nociones convergentes en la filosofía de la Educación de Antonio Millán-Puelles. *UPAE*, 2(3), 151-164.
- Blázquez, F. & Tagle, T. (2010). Formación docente: un estudio de las creencias de alumnos y profesores sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje del inglés. *Revista Iberoamericana de Educación*, 54(4), 3. Retrieved from <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3698293&info=resumen&idioma=SPA>
- Bolívar, A. (2005). Conocimiento didáctico del contenido y didácticas específicas. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 9 (2), 1-39.
- Bustos, C. (2012). Creencias docentes y uso de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en profesores de cinco establecimientos chilenos de educación básica y media *. *Universitas Psychologica*, 11(2), 511-522. <https://doi.org/10.11144/3042>
- Cabrera, I. (2009). El análisis de contenido en la investigación educativa: propuesta de fases y procedimientos para la etapa de evaluación de la información. *Revista Pedagogía Universitaria*, XIV (3), 71-93.
- Calvo, X. y Méndez, V. (2011). La mediación pedagógica de un modelo de aprendizaje

- centrado en el estudiante. Implicaciones en la unidad didáctica impresa, estudiante y profesor, en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica. *Revista ESPIGA*, X (22), 59-76.
- Camacho, M. (2013). *Los primeros pasos en matemática en la educación inicial*. San José: SIEDIN.
- Cañas, A. (2010). Aprendamos matemática. *Revista Innovación y experiencia educativas*, 29. Recuperado de: http://www.csi-csif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/
- Casablanca, S. (2008). *Desde adentro: los caminos de la formación docente en tiempos complejos y digitales*. (Tesis doctoral) Universidad de Barcelona.
- Castillo, R. y Castillo, I. (2016). *Mediación pedagógica para la primera infancia*. Costa Rica: EUNED.
- Castro, A., Mengual, E., Prat, M., Albarracín, L. y Gorgorió, N. (2014). Conocimiento matemático fundamental para el grado de educación primaria: inicio de una línea de investigación. En M.T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVIII*, 227-236.
- Cea, M. (2001). *Metodología cuantitativa: Estrategias y técnicas de investigación social*. Madrid: Síntesis sociológica.
- Cerda, G., Pérez, C., Ortega, R., Lleujo, M. y Sanchueza, L. (2011). Fortalecimiento de competencias matemáticas tempranas en preescolares, un estudio chileno. *Psychology, Society y Education*, 3(1), 23-39. Recuperado de dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3738121
- Colás, M. y Buendía, L. (1998). *Investigación educativa*. Sevilla: Alfar.
- Consejo Nacional de Profesores de Matemática (NCTM) y Asociación Nacional para la Educación Infantil (NAEYC) (2013). Matemáticas en la Educación Infantil. Facilitando un buen inicio. Declaración conjunta de posición. *EDMA 0-6 años: Educación Matemática en la Infancia*, 2(1), 1-23.
- Corica, A. Y Otero, M. (2014). La formación de profesores de matemática desde la Teoría Antropológica de lo didáctico: Un estudio de caso. *Perspectiva Educativa*, 53(2), 20-44.
- Cortez, K., Fuentes, V., Villablanca, I. & Guzmán, C. (2013). Creencias docentes de profesores ejemplares. *Estudios pedagógicos*, 29, 97-113.

- Chacón, M., Chacón, C. y Alcedo, Y. (2012). Los proyectos de aprendizaje interdisciplinarios en la formación docente. *Revista Mexicana de Investigación educativa*, 17(54), 877-902.
- Chaves-Esquivel, E., Alpízar-Vargas, M. & Alfaro-Arce, A.-L. (2016). Percepción de los docentes de primaria en ejercicio, acerca de las matemáticas y su enseñanza en relación con los programas oficiales del MEP. *Uniciencia*, 30(1), 31–55. Retrieved from <http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/uniciencia/article/view/7582/7982>
- de Castro, C. (2011). Buscando el origen de la actividad: Estudio exploratorio sobre el juego de construcción infantil. *Escuela Abierta*, 14, 47-65.
- Denzin, N. Y Lincoln, Y. (2012). *El campo de la investigación cualitativa. Manual de Investigación cualitativa*. Vol. 1. España: Gedisa.
- Díaz, T., Figueroa, A. y Tenorio, S. (2007). Educación de calidad para atender las necesidades educativas especiales. Una Mirada desde la formación docente. *REICE*, 5, 109-114. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10486/661075>
- Díaz, C., Martínez, P., Roa, I. & Sanhueza, M. (2010). Teachers' in the current society: their pedagogical beliefs and cognition about the teaching-learning process. *Polis (Santiago)*, 9(25), 421–436. <https://doi.org/10.4067/S0718-65682010000100025>
- Díaz, F. y Hernández, G. (2010). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill
- Díaz, V. (2006). Formación docente, práctica pedagógica y saber pedagógico. *Revista de Educación Laurus*, 12, 88-103. Recuperado de: www.redalyc.org/articulo.oa?id=76109906
- Dobles, M., Zúñiga, M. y García, J. (2013). Investigación en educación: procesos, interacciones, construcciones. San José: EUNED.
- Domínguez-Gaona, M., Crhová, J. & Molina-Landeros, R. (2015). La investigación colaborativa: las creencias de los docentes de lenguas. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 6(17), 119–134. <https://doi.org/10.1016/j.rides.2014.09.001>
- Duhalde, M. (2008). *Pedagogía crítica y formación docente*. CLACSO: Buenos Aires. Recuperado de [http:// bibliotecaviartual.clacso.org.ar/ar/libros/campus/freire](http://bibliotecaviartual.clacso.org.ar/ar/libros/campus/freire)
- Espejo, R. Y González, J. (2014). El desarrollo de profesores universitarios y escolares en Chile: ¿Brecha o continuidad? *Perspectiva educacional*, 53(2), 3-19.
- Esquerria, M. P. (2008). Creencias y prácticas de los maestros de educación infantil en torno a la organización del espacio escolar. *International Journal of Early Childhood*, 40(1),

53–63. <https://doi.org/10.1007/BF03168208>

- Fernández, J. (2000). *Las metodologías para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático*. Congreso Mundial de Lecto-escritura. Congreso dirigido por la Universidad Complutense, Madrid.
- Fernández, L. (2006). ¿Cómo analizar datos cualitativos? *Butlletí La Recerca*, 6, 1-13.
- Fernández, J. (2008). *Didáctica de la matemática en la Educación Infantil*. Madrid: Grupo Mayéutica.
- Fernández, J. (2012). *Desarrollo del pensamiento lógico y matemático. El concepto de número y otros conceptos*. Madrid: Grupo Mayéutica.
- Fernández, M. (2013). Pruebas Pisa muestran que Costa Rica tiene una fórmula matemática por resolver. En *El financiero*. Recuperado de <http://www.elfinancierocr.com/economía-y-política/>
- Ferreya, A. (2012). Creencias y concepciones docentes sobre la evaluación de los aprendizajes en el contexto universitario. *Tesis Doctoral*. Pontificia Universidad Católica de Perú.
- Ferry, C. (1991). *Los enfoques de la formación docente*. Recuperado de orion2010.org/archivo
- Flick, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Morata.
- Flores, V. (2006). *Constructivismo y formación docente*. *Revista Ciencia y Tecnología*, 10(29), 27-32.
- Francis, S. (2015). La formación docente para la educación preescolar: Desafíos de los programas de formación inicial en materia de calidad, equidad y pertinencia frente al programa de estudios. *PEN*, 2015.
- Friz, M., Sanhueza, S., Sánchez, A., Samuel, M. y Carrero, C. (2009). Concepciones en la enseñanza de la matemática en educación infantil. *Perfiles educativos XXXI* (125), 62-73.
- García, P. y Blanco, R. (2017). Creencias de los docentes de matemáticas de secundaria de la provincia de Cartago sobre la evaluación en matemática, *17*(1), 1–23. Retrieved from <http://bit.ly/2yE9ZoH>
- García, J. y García, A. (1996). *Teoría de la educación I. Educación y acción pedagógica*. Ediciones Universidad Salamanca.
- García, Ma. (2006). *Formación concepto vitalizado por Gadamer*. México: Castellanos editores.

- García, L. (2014). *Bases mediaciones y futuro de la educación a distancia en la sociedad digital*. Madrid: Editorial Síntesis.
- García-Ruiz, R y Castro, A. (2012). La formación permanente del profesorado basada en competencias. Estudio exploratorio de la percepción del profesorado de Educación infantil y primaria. *Education Siglo XXI*, 30(297-322). Recuperado de dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3601043.pdf
- Garriz, A (2017). Creencias de los profesores, su importancia y cómo obtenerlas. *Educ. quím.*, 25(2), 88-92, 2014.
- Gea, M., Arteaga, P. y Cañadas, G. (2017). Interpretación de gráficos estadísticos por futuros profesores de Educación Secundaria. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 12, 19-37.
- Geary, D. (2006). *Development of mathematical understanding*. En Kuhn, D y Siegler, R. (Eds), *Handbook of child psychology* (777-810). Recuperado de <https://books.google.co.cr/books?isbn=0470050543>
- Goldrine, T., Estrella, S., Olfos, R. y Cáceres, P. (2015). Prueba de conocimientos para la enseñanza del número en futuras maestras de educación infantil. *Educação em Revista Belo Horizonte*, 31(2), 83-100
- Goldrine, T., Estrella, S., Olfos, R. y Cáceres, P., Galdames, N., Hernández, N. Y Medina, V. (2015). Conocimiento para la enseñanza del número en futuras educadoras de párvulos: Efecto de un curso de didáctica de la matemática. *Estudios Pedagógicos XLI*, 1, 93-109.
- Gómez, M. (2012). *Didáctica de la matemática basada en el diseño curricular de Educación Inicial-nivel preescolar*. (Tesis doctoral) Universidad de León. Recuperado de https://buleria.unileon.es/bitstream/handle/10612/2017/tesis_2a8a7c.PDF?sequence=1
- Gómez, P., Cañadas, M., Bracho, R., Restrepo, A. y Aristizábal, G. (2011). Análisis temático de la Investigación en Educación Matemática en España a través de los Simposios de la SEIEM. En M. Marín, G. Fernández, L. Nieto y M. Palarea (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XV*, 489-503
- Gómez-Chacón, I. (2002). Cuestiones afectivas en la enseñanza de las matemáticas: una perspectiva para el profesor. En Aportaciones a la formación inicial de maestros en el área de matemáticas
- Gonzaga, W. (2005). Las estrategias didácticas en la formación de docentes de educación primaria. *Actualidades investigativas en educación*, 5(1), 1-23.

- González, M. y Marques, R. (2018). La práctica docente del profesor: La enseñanza de fracciones en un aula de primaria a través de situaciones-problema. *Educatio SigloXXI*, 36(3), 177-200.
- Gottardi, M. (2015). Autonomía en el aprendizaje en la educación a distancia: competencias a desarrollar por estudiantes. *Revista Brasileña de aprendizaje Alberta e a Distância Abed*. 14(8), 107-122.
- Gutiérrez, G. y Berciano, A. (2012). Desarrollo del pensamiento matemático y su didáctica en el grado de Educación infantil. De la manipulación a la comunicación visual. En M. Marín y N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación*. XV Simposio de la SEIM, 489-503
- Gutiérrez, G. y Berciano, A. (2012). Un experimento de enseñanza sobre la influencia del ABP en la competencia matemática con las futuras maestras. En M. Marín y N. Climent (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación*. XV Simposio de la SEIM, 353-362
- Gutiérrez, F. y Prieto, D. (1999). *La mediación pedagógica. Apuntes para una educación a distancia*. Argentina: La Crujía.
- Guzmán, M. y, & García, J. (2016). Determinantes que afectan la enseñanza de la metodología de las ciencias sociales : un estado del arte. *Perfiles Educativos*, 22, 51–64. Retrieved from <http://bit.ly/2gm12FB>
- Hernández, A. (2014). *La formación de un docente reflexivo con rostro humano: La voz de Estudiantes y Profesores, un estudio de caso*. (Tesis Doctoral) Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
- Hernández-Suárez, C., Prada-Núñez, R y Gamboa-Suárez, A. (2017). Knowledge and use of mathematical language in initial teacher training in Mathematics. *Revista investigación desarrollo e innovación*, 72(2), 287-299
- Herbst, P. y Kosko, K. (2014). Mathematical knowledge for teaching and its specificity to High School Geometry Instruction. *Research in Mathematics Education*, 23-46.
- Herrer, A. (2008). *La educación infantil y la formación de docente en el Gobiernos de la Comunidad Autónoma de Aragón*. Instituto para el desarrollo y la innovación educativa, IDIE Formación de docentes y educadores.
- Hundeland, P., Erfjord, I y Carlsen, M. (2017). A kindergarten teacher's revealed knowledge

- in orchestration of mathematical activities. En V. Durand-Guerrier, 10th Congress of European Research in Mathematics Education. Dublin
- Jarero, M., Sarai, M., Cantú, C. y Gómez, K. (2008). Un estudio cualitativo sobre las prácticas docentes en las aulas de matemática en el nivel medio. *CLAME*, 627-635. Recuperado de www.matematicas.uady.mx/dme/.../TesisGrupal_Baez-Cantu-Gomez.pdf
- Kamii, C. y DeVries, R. (1991). *La teoría de Piaget y la Educación preescolar*. Madrid: Visor.
- Láscaris, A. (2005). La unidad didáctica modular en la UNED de Costa Rica. Estrategias. *Virtual Educa México 2005*. Recuperado de <http://e-spacio.uned.es>
- Llinares, S. (2000). Intentando comprender la práctica del profesor de matemáticas. *Educación matemática de la Sociedad Portuguesa de Ciencias de la Educación*, 109-132.
- Llinares, S. (2009). Competencias docentes del maestro en la docencia en matemáticas y el diseño de programas de formación. *UNO. Revista Didáctica de las Matemáticas*, 51, 92-101
- Llinares, S. (2013). Conocimiento de matemáticas y tareas en la formación de maestros. I CEMACYC, República Dominicana.
- Llinares, S. (2013b). Professional noticing: A component of mathematics teacher's professional practice. *Sisyphus*, 1(3), 76-93.
- Llinares, S. (2014). Experimentos de enseñanza e investigación. Una dualidad en la práctica de formador de profesores de matemáticas. *Educación Matemática*, 26, 31-51.
- Manfra, L., Dinehart, L. y Sembiente, S. (2014). Associations Between Counting Ability in Preschool and Mathematic Performance in First Grade Among a Sample of Ethnically Diverse, Low-Income Children. *Revista de Investigación en Educación Infantil*, 28(101), 101-114.
- Mansilla, J., & Beltrán, J. (2013). Coherencia entre las estrategias didácticas y las creencias curriculares de los docentes de segundo ciclo, a partir de las actividades didácticas. *Perfiles Educativos*, 35(139), 25-39. [https://doi.org/10.1016/S0185-2698\(13\)71807-5](https://doi.org/10.1016/S0185-2698(13)71807-5)
- Márquez, A. (2009). *La formación inicial para el Nuevo perfil del docente de secundaria. Relación entre la teoría y la práctica*. (Tesis doctoral). Universidad de Málaga, España.

- Martínez, M. y Gorgorió, N. (2004). Conceptions on the of subtraction: A study focused on an in-service teacher-training course. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 6(1), 1-21. Recuperado de EBSCO host: Academic Search Complete.
- McMillan, J y Schumacher, S. (2012). *Fundamentos y metodología de investigación en educación II*. México: Pearson.
- Melograno, L. (2010). *La formación profesional del maestro de educación infantil*. México: Trillas.
- Merce, D. y Jordi, D. (2006). Investigación sobre juegos, interacción y construcción de conocimientos matemáticos. *Revista de Investigación y experiencias didácticas*, 24(2), 257-268. Recuperado de: http://pagines.uab.cat/meque/sites/pagines.uab.cat/meque/files/Ens_Ciencias_24_257-268.pdf
- Ministerio de Educación Ciencia y Tecnología (MECT) (2007). Lineamientos curriculares Nacionales para la Formación docente inicial. Recuperado de <http://www.me.gov.ar/consejo/resoluciones/res07/24-07-anexo01.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia. (2013). *Evaluación de competencias para el ascenso o reubicación de nivel salarial en el escalafón docente de los docentes y directivos docentes regidos por el decreto Ley 1278 de 2002*. Colombia: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/proyectos/>
- Ministerio de Educación Pública (MEP) (2014). *Programa de estudio Educación Preescolar: Ciclo Materno Infantil (Interactivo II) y Ciclo de Transición*. San José: Ministerio de Educación. Recuperado de http://www.mep.go.cr/sites/default/files/programadeestudio/programas/transicion_materno.pdf
- Molina, E. (2011). *El dominio de conceptos matemáticos en profesoras de preescolar. Una comparación Educador-México*. Actas del 3er. Congreso Uruguayo de Educación Matemática. Recuperado de www.semur.edu.uy/curem3/actas/77.pdf
- Molina, E. (2011). *El dominio de conceptos matemáticos en profesoras de preescolar. Una comparación Educador-México*. Actas del 3er. Congreso Uruguayo de Educación Matemática. Recuperado de www.semur.edu.uy/curem3/actas/77.pdf
- Molina, Z. (2016). *Fundamentos del currículum*. Costa Rica: EUNED
- Moral, C. (2000). Formación para la profesión docente. *Revista Interuniversitaria de Formación del profesorado*, 37, 171-186. Recuperado de dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=118065

- Morales, R., Cañadas, M. C. y Castro, E. (2015). Construcción de seriaciones en educación primaria: un estudio de caso. En C. Fernández, M. Molina y N. Planas (Eds.), *Investigación en Educación Matemática. Comunicaciones de los grupos de investigación. XIX Simposio de la SEIM*, 401-412.
- Morales Y., Fonseca, J. y García, M. (2014). En búsqueda de un perfil académico-profesional del personal docente de matemática. *Revista Iberoamericana de Educación matemática*, 38, 85-101.
- Múnera, L. (2014). Importancia de la formación del profesorado y su impacto en el proceso educativo desde la primera infancia. *Revista Saber, Ciencia y Libertad*, 8(2), 147-156.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2003). *Principios y Estándares para la Educación Matemática*. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) (2001). Organización y perspectivas de la educación inicial en Iberoamérica: “Principales tendencias”. Recuperado de <http://www.oei.es/linea3/diker.pdf>
- Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) (2010). 2021 Metas Educativas. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios. Recuperado de: www.oei.es
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (1989). Convención sobre de los Derechos del niño. Recuperado de: <http://www.unicef.org/argentina/spanish/7.-Convencionsobrelsderechos.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2006). *Modelos Innovadores en la Formación Inicial Docente*. Chile: Andros. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001465/146544s.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) (2009). *Los docentes son importantes: atraer, formar y conservar a los docentes eficientes*. Recuperado de <http://www.waece.org/enciclopedia/2/Los%20docentes%20son%20importantes.pdf>
- Ormeño, C., Rodríguez, S. y Bustos V. (2013). Dificultades que presentan las educadoras de párvulos para desarrollar el pensamiento lógico-matemático en los niveles de transición. *Páginas de educación* 6(2), 55-71. Recuperado de <http://www.scielo.edu>
- Ortiz, M. y Gravini, M. (2012). Estudio de la competencia matemática en la infancia. *Psicogente*, 15(27), 139-152. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rups/v11n2/v11n2a07>

- Pajares, M. F. (1992). Teachers' Beliefs and Educational Research: Cleaning Up a Messy Construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307–332. <https://doi.org/10.3102/00346543062003307>
- Palmér, H. Y Bjöklund, C. (2017) How do preschool teacher characterize their own Mathematics teaching in term of design and content? En V. Durand-Guerrier, 10th Congress of European Research in Mathematics Education. Dublin
- Paternina, A. & Quessep, D. (2017). Creencias y concepciones : una mirada a la evaluación matemática en la educación superior. *Boletín virtual abril* 6(9), 150-159
- Peme-Aranega, C., De Longhi, A. L., Baquero, M. E., Mellado, V., & Ruiz, C. (2006). Creencias explícitas e implícitas, sobre la ciencia y su enseñanza y aprendizaje, de una profesora de química de secundaria. *Perfiles Educativos*, 28(114), 131–151. Retrieved from <http://bit.ly/1ZcV60h>
- Pérez-Tyteca, P., Callejo, M., Moreno, S., Sánchez-Matamoros, G y Valls, J. (2017). Cómo progresan estudiantes para maestro en la identificación de elementos matemáticos necesarios para interpretar la comprensión de la longitud y su medida en alumnos de Educación Infantil. En *Actas Investigación en Educación Matemática XXI*, SEIEM, 2017, 397-406
- Pilonieta, G. (2000). Dos tipos de mediación. Recuperado de [http:// www.cisne.org](http://www.cisne.org)
- Ponte, J. P. (1999). Las creencias un tema fundamental en la formación de maestros. *On Research in Teacher Education: From a Study of Teaching Practices to Issues in Teacher Education*, (1973), 43–50.
- Prieto, L. (2007). Autoeficacia del profesor universitario: eficacia percibida y práctica docente, 172–178.
- Programa Estado de la Nación (2008). *Segundo Informe Estado de la Educación/PEN*. Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Costa Rica: Editorama.
- Programa Estado de la Nación (2013). *Cuarto Informe Estado de la Educación/PEN*. Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Costa Rica: Editorama.
- Programa Estado de la Nación (2015). *Quinto Informe Estado de la Educación/PEN*. Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Costa Rica: Edigital ED.

- Programa Estado de la Nación (2017). *Sexto Informe Estado de la Educación/PEN*. Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Costa Rica: Servicios Gráficos, A. C.
- Programa de Promoción de la Reforma Educativa en América Latina y el Caribe (PREAL) (2002). *Formación de formadores. Estado de la práctica*. Recuperado de http://www.oei.es/docentes/articulos/formacion_formadores_estado_practica_vaillant.pdf
- Ramírez, N. (2009). *La educación matemática y estadística en el proceso de formación docente preescolar Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia*. Memorias VIII Encuentro Nacional de Educación Matemática y Estadística. Recuperado de http://virtual.uptc.edu.co/procesos/matematicas2009/memorias/Archivos/Comunicaciones/CB_%20Ramirez%20Nelly_Doctorado%20RUDECOLOMBIA_Tunja.pdf
- Reikeras, E., Loge, I. y Knivsberg, A. (2012). The Mathematical Competencies of Toddlers Expressed in Their Play and Daily Life Activities in Norwegian Kindergarten. *IJEC*, 44, 91-114. Recuperado de: EBSCO host: Academic Search Complete.
- Ribeiro, C.M., González, M.T., Fernández, C., Sosa, L., Escudero, D., Montes, M.A., ..., Toscano, R. (2014) Mejorar nuestro propio conocimiento mediante el análisis de un episodio de la práctica- distintos focos de análisis. En M.T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.) *Investigación en Educación Matemática XVIII*, Salamanca: SEIEM, pp. 553-562.
- Rodríguez, I. (2015). *Enseñanza inicial de la lengua escrita: creencias y prácticas docentes. estudio de casos*. Tesis doctoral. Universidad de Salamanca. Retrieved from <http://bit.ly/2g3bbKq>
- Rodríguez, M. (2010). La matemática ciencia clave en el desarrollo integral de los estudiantes de Educación inicial. *Redalyc*, 13, 130-141.
- Rodríguez, E. y Castro, E. (2016). Capítulo 4: Pensamiento lógico-matemático. En E. Castro y E. Castro (Ed), *Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación infantil, 2013 (pp. 89-107)*. Madrid: Pirámide.
- Rodríguez-Sosa, J. & Solis-Manrique, C. (2017). Creencias docentes : Lo que se hace en el aula es consecuencia de lo que se piensa, *Propósitos y representaciones* 5(1), 7–20. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.155>
- Rojas, A. (2015). Planeamiento didáctico. Costa Rica: EUNED

- Rojas, N., Flores, P. y Carrillo, J. (2015). Specialized Knowledge of One Primary Mathematics Teacher Teaching Rational Number. *Boleña, Rio Claro*, 29(5), 143-167.
- Rowland, T. (2008). Researching teachers' mathematics disciplinary knowledge. En P. Sullivan y T. Wood (Eds.). *International handbook of mathematics teacher education 1*, 273-298.
- Rowland, T. (2012). Contrasting Knowledge for Elementary and Secondary Mathematics Teaching. *For the Learning of Mathematics*, 32(1), 16-21.
- Rowland, T. (2013a). The knowledge Quartet: A tool for developing Mathematics teaching. En M. Häikiöniemi, H. Leppäaho, P. Nieminen & J. Viiri (eds.) *Proceedings of the 2012 Annual Conference of Finnish Mathematics and Science Education Research Association*, 11-24.
- Rowland, T. (2013b). The knowledge quartet: the genesis and application of a framework for analysing mathematics teaching and deepening teachers' mathematics knowledge. *Journal of Education*, 1(3), 15-43.
- Rowland, T., Huckstep, P. y Thwaites, A. (2003). Novices' choice of examples in the teaching of elementary mathematics. En A. Rogerson (Ed.). *Proceedings of the International Conference on the Decidable and the Undecidable in Mathematics Education*, 242-245.
- Rowland, T., Huckstep P. y Thwaites, A. (2005). Elementary teachers' mathematics subject knowledge: the knowledge quartet and the case of Naomi. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 8(3), 255-281.
- Salas, N. (2016). Principios de la retroalimentación desde el Dialogo Didáctico Mediado. *Revista electrónica de calidad en la Educación Superior*. Recuperado de <http://investiga.uned.ac.cr>
- Salgado, M. y Salinas, J. (2012). Competencia matemática en niños de 4 años. *EDMA 0-6.: Educación matemática en la infancia*, 1(1), 54-62.
- Sandín, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. España: McGraw-Hill.
- Sanhueza, S., Penalva, C., Torregrosa, G. (2009) Evaluación de competencias matemáticas y profesionales relativas a la educación infantil. En Tortosa, M.; Álvarez, J. y Pellín, N. (Eds.), VII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria, 122-129.

- Schack, E., Fisher, M., Thomas, J., Eisenhardt, S., Tassell, J. y Yoder, M. (2013). Prospective elementary school teachers professional noticing of children's early numeracy. *Revista J Math Teacher Educ*, 16, 379-397.
- Serrano, S. (2007). *Calidad docente del profesorado universitario*. Universidad de los Andes. Venezuela. Recuperado de <http://www.cies2007>
- Serrano, R. (2013). *Identidad profesional, necesidades formativas y desarrollo de competencias docentes en la formación inicial del profesorado de secundaria*. (Tesis doctoral). Universidad de Córdoba, España. Recuperado de <http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/11450/2013000000857.pdf?sequence=3>
- Serrano, J. y Pons, R. (2011). El constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 1-27.
- Serrano, J., Pons, R. y Ortiz, M. (2011). El desarrollo del conocimiento matemático. *Psicogente*, 14(26), 269-293. Recuperado de <http://publicaciones.unisimonbolivar.edu.co:82/rdigital/psicogente/index.php/psicogente/article/viewFile/279/270>
- Serres, Y. (2007). Un estudio de la formación profesional de docentes de matemática a través de investigación-acción. *Revista de Pedagogía*, 28(82), 287-310.
- Sierra, T. Bosch, M. y Gascón, J (2012). La formación matemático-didáctica del maestro de educación infantil: el caso de cómo enseñar a contar. *Revista de Educación* 357, 231-256.
- Sierra, T. y García, F. (2015). ¿Cómo organizar la formación matemático-didáctica del maestro de educación infantil? Propuesta de un recorrido de formación. *Educação Matemática e Pesquisa*, 17(4), 767-790.
- Simons, H. (2011). *El estudio de caso: Teoría y práctica*. Madrid: Morata.
- Simonson, M., Smaldino, S., Albright, M. y Zvacek, S. (2006). *Teaching and Learning at a distance*. New Jersey: Prentice Hall.
- Sosa, L. (2013). Tres perspectivas diferentes para mirar el conocimiento del profesor de matemáticas y la enseñanza. *CLAME*, 1575-1583. Recuperado de: <http://funes.uniandes.edu.co/4434/>
- Stake, R. (2007). *Investigación con estudio de casos*. Madrid: Morata.
- Stevens, G., Harris, G., Aguirre, Z y Cobbs, L. (2009). A case study approach to increasing teacher's mathematics knowledge for teaching and strategies for building student'

- math's self-efficacy. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 40(7), 903–914. Recuperado de EBSCO host: Academic Search Complete.
- Tébar, L. (2003). El perfil del profesor mediador. España: Santillana.
- Tirosh, D. y Tsamir, P., Barkai, R. y Levenson, E. (2017). Preschool teacher variation when implementing a patterning task. En V. Durand-Guerrier, 10th Congress of European Research in Mathematics Education. Dublin
- Tojar, J. (2006). Investigación cualitativa: comprender y actuar. Madrid: La Muralla.
- Turner, F. (2012). Using the Knowledge Quartet to develop mathematics content knowledge: the role of reflection on professional development. *Research in Mathematical Education*, 1(43), 253-271
- Tzekaki, M. y Papadopoulou, E. (2017). Teaching intervention for developing generalization in early childhood: the case of measurement. En V. Durand-Guerrier, 10th Congress of European Research in Mathematics Education. Dublin
- Universidad Estatal a Distancia (UNED) (s.f.). *Consideraciones para el diseño y oferta de asignaturas en línea*. San José: UNED.
- Universidad Estatal a Distancia (UNED) (2004). *Modelo pedagógico de la Universidad Estatal a Distancia*. San José: UNED.
- Universidad Estatal a Distancia (UNED) (2010). *Plan de estudio Diplomado, Bachillerato y Licenciatura Educación Preescolar*. San José: UNED.
- Universidad Estatal a Distancia (UNED) (2012). *Reglamento general estudiantil*. San José: UNED.
- Universidad Estatal a Distancia (UNED) (2013^a). Glosario de términos curriculares para la Universidad Estatal a Distancia de la UNED. Recuperado de: www.uned.ac.cr/académica
- Universidad Estatal a Distancia (UNED) (2013^b). *Fundamentos para el Plan desarrollo académico UNED 2012-2017*. San José: UNED.
- Urbán, M. (2009). *La educación de la primera infancia en Europa. Logros, desafíos y potencialidades*. Universidad Martín Lutero de Halle-Wittenberg. Recuperado de http://download.eiie.org/Docs/WebDepot/2009_EarlyChildhoodEducationInEurope_es.pdf
- Valles, M. (1999). *Técnicas cualitativas de investigación social*. Madrid: Editorial Síntesis.

- Vanegas, Y., Giménez, J. y Samuel, M. (2017). Discussing school mathematical narratives in early childhood future teacher education. En V. Durand-Guerrier, 10th Congress of European Research in Mathematics Education. Dublin
- Vara, E. (2013). *La lógica matemática en Educación Infantil*. (Tesis de grado). Universidad de Valladolid, España.
- Vargas, L. (2010). La formación docente. Congreso Iberoamericano de Educación Buenos Aires, Argentina.
- Vargas, G. (2013). El desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes costarricenses de undécimo año de Colegios Académicos diurnos y su nivel de logro en el aprendizaje de las matemáticas. (Tesis doctoral). Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica
- Varón, V y Otárola, Y. (2012). Estrategias de intervención con maestros centradas en la construcción de espacios educativos significativos para el desarrollo de competencias matemáticas. *Avances en psicología Latinoamericana*, 30(1), 93-107. Recuperado de www.redalyc.org/pdf/799/79924085007.pdf
- Vélez, L. (2013). La educación inclusiva en los programas de formación inicial de docentes. (Tesis doctoral). Universidad Pedagógica Nacional. Colombia
- Venegas, M. (2004). La evolución del concepto de formación en la dimensión educativa costarricense durante la primera mitad del siglo. *Redalyc*, 4(2), 1-30.
- Vergara, M. (2005). Significados de la práctica docente que tienen los profesores de Educación primaria. *REICE Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3(1). 685-697.
- Villegas, R. (2003). Teacher professional development: an international review of the literature. UNESCO: International Institute for Educational Planning. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001330/133010e.pdf>
- Vital, D. (2007). Formación de profesores para la educación inicial. *Revista de Investigación*, 62, 15-40.
- Vivanco, M., Bravo, C., Torres, M. y Cárcamo, H. (2010). Representaciones sociales de estudiantes acerca de su formación inicial docente. *Horizontes Educativos*, 15(1), 53-67.
- Wilhelmi, M. y Lacasta, E. (2007). Un modelo docente para la formación en geometría de maestros en educación infantil. *Investigación en educación matemática XI*, 315-324.

Zabalza, M. (2007). *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. Madrid: Narcea.

Zeichner, K. (2010). Nuevas epistemologías en formación del profesorado. Repensando las conexiones entre las asignaturas del campus y las experiencias de prácticas en la formación del profesorado en la Universidad. *Revista Interuniversitaria de formación del profesorado*. 24(2), 123-149

3.8.

Anexos

Anexo 1

Estructura curricular Plan de Estudios de la Carrera

DIPLOMADO			
Bloque	Crédito	Cód.	Nombre de Curso
0	3	Electiva	1 electiva de Estudios Generales y Humanidades
	3	Electiva	1 electiva de Estudios Generales y Humanidades
	3	Electiva	1 electiva de Estudios Generales y Humanidades
	3	Electiva	1 electiva de Estudios Generales y Humanidades
A	4	02047	Introducción a la Educación Preescolar. Conocer los principales hitos y precursores que constituyen la trayectoria espacio temporal de la Educación Preescolar a nivel nacional e internacional, así como los fundamentos teórico-prácticos que sustentan la práctica pedagógica en la actualidad y en las particularidades propias del primer nivel de la Educación General Básica en Costa Rica.
	3	02095	Fundamentos y metodología de la investigación en educación I. Comprender la importancia de la investigación en educación como parte del quehacer docente y como elemento clave para el mejoramiento de la práctica pedagógica en los contextos educativos actuales. Desarrollar habilidades para el diseño y ejecución de procesos de investigación desde el enfoque cuantitativo.
	3	05313	Desarrollo humano en la diversidad de 0 a 3 años. Conocer la teoría del desarrollo humano de la infancia de 0 a 3 años para identificar características, necesidades e intereses de esta población.
	3	02181	Recreación para preescolar. Brindar los conocimientos para la planificación y el desarrollo de actividades recreativas que estimulen la expresión y talentos lúdicos y artísticos de la niñez en edad preescolar, de acuerdo con la realidad de cada institución y comunidad estudiantil.
B	3	02129	Actividad lúdica en preescolar. Valorar la importancia de la actividad lúdica como estrategia de aprendizaje en los diferentes espacios temporales de convivencia y de interaprendizajes.

DIPLOMADO			
Bloque	Crédito	Cód.	Nombre de Curso
	3	709	Comunicación oral y escrita. Aplicar correctamente los códigos de la lengua española con el fin de que el estudiante logre expresarse adecuadamente, tanto en forma oral como escrita.
	3	388	Fundamentos del currículum. Adquirir conocimiento sobre los conceptos y principios científicos y técnicos que orientan el currículo y la función que estos tienen dentro de la educación, y que favorezcan el logro de una acertada planificación y ejecución del proceso de enseñanza y de aprendizaje.
	3	02137	Desarrollo del pensamiento científico I. Analizar el desarrollo del pensamiento científico de la niñez a partir de las características cognitivas en la edad preescolar.
C	3	101	Educación costarricense. Conocimiento de la evolución histórica de la educación costarricense, los factores que han contribuido o dificultado su desarrollo y su interrelación con el sistema social, económico y político, para el análisis de la situación actual del sistema educativo en el que el estudiante desempeñará sus funciones.
	4	02043	Material didáctico para la educación preescolar. Desarrollar conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes, que le permitan seleccionar, diseñar y aplicar material didáctico para desarrollar procesos educativos en la población infantil de 0 a 6 años.
	3	02143	Salud integral. Proporcionar a los discentes los conocimientos generales sobre la importancia de la salud integral para el desarrollo del ser humano, que permitan fortalecer sus capacidades en la promoción de la salud, la prevención de las enfermedades y los primeros auxilios, de forma que los puedan materializar en su vida personal y profesional.
	3	02141	Desarrollo del pensamiento lógico matemático I. Conocer sobre los aspectos teóricos y prácticos referentes al aprendizaje de las matemáticas en preescolar, para favorecer la aplicación de estrategias metodológicas que potencien el desarrollo del pensamiento lógico-

DIPLOMADO			
Bloque	Crédito	Cód.	Nombre de Curso
			matemático en la niñez de 0 a 3 años.
D	3	02139	Desarrollo del pensamiento lingüístico I. Adquirir conocimientos relacionados con el desarrollo del lenguaje en la niñez para ofrecer estrategias pedagógicas que favorezcan la adquisición del lenguaje.
	3	02136	Planeamiento didáctico para preescolar. Conocer los conceptos y principios básicos que orientan el planeamiento didáctico, para adquirir habilidades y destrezas en la planificación de una práctica educativa dinámica e integral.
	3	731	Literatura para el niño preescolar. Conocer los elementos fundamentales de la literatura infantil y las técnicas aplicadas a géneros literarios como poesía, cuento, narrativa, teatro, diálogo y dramatización, con la finalidad de desarrollar la capacidad estético creadora en el niño.
	3	02084	Aplicaciones informáticas en contextos educativos. Adquirir conocimientos acerca de las aplicaciones informáticas propias de las nuevas teorías del aprendizaje, con el fin de implementarlos en contextos educativos.
E	4	02083	Diagnóstico familiar y comunal para educación preescolar. Conocer las técnicas que permitan elaborar un diagnóstico familiar y comunal, con la finalidad de realizar intervenciones adecuadas en el desarrollo de la labor educativa
	3	02150	Desarrollo sociocultural de la niñez I. Aplicar los fundamentos teórico-prácticos de los Estudios Sociales en la planificación de la labor docente del nivel de preescolar.
	4	730	Música para el niño preescolar. Aplicar los conocimientos, destrezas y habilidades musicales para mediar el proceso de aprendizaje en el aula de preescolar.

DIPLOMADO			
Bloque	Crédito	Cód.	Nombre de Curso
			73 CRÉDITOS

BACHILLERATO			
Bloque	Crédito	Cód.	Nombre de Curso
F	4	02130	Mediación pedagógica. Planificar el acto educativo considerando la interrelación de los aprendizajes, en la práctica pedagógica, para favorecer la construcción del conocimiento.
	3	05322	Impostación de la voz. Lograr la formación que se requiere para el uso adecuado de la voz, a fin de que se valore la función de esta en el desarrollo del quehacer docente
	3	02138	Desarrollo del pensamiento científico II. Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos que permitan favorecer el desarrollo del pensamiento científico en los infantes del aula preescolar.
	3	electiva	1 electiva de Estudios Generales y Humanidades:
G	3	02142	Desarrollo del pensamiento lógico matemático II. Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos referentes al aprendizaje de las matemáticas en preescolar en aras de favorecer el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la niñez de 3 a 6 años.
	3	05319	Desarrollo humano en la diversidad de 3 a 6 años. Conocer las principales teorías del desarrollo humano de 3 a 6 años para identificar las características, necesidades e intereses de esta población.
	4	02010	Técnicas y estrategias para el manejo de comportamiento del grupo escolar. Brindar estrategias de modificación de conducta, apropiadas a las características de los niños, en

BACHILLERATO

Bloque	Crédito	Cód.	Nombre de Curso
			procura de facilitar el manejo de los grupos y el proceso de enseñanza-aprendizaje.
	3	electiva	1 electiva de Estudios Generales y humanidades
H	3	02140	Desarrollo del pensamiento lingüístico II. Aplicar los conocimientos teórico-prácticos sobre el proceso de adquisición del lenguaje en la edad preescolar para poner en práctica las estrategias metodológicas que fomenten y estimulen el desarrollo de la lengua.
	4	726	Extensión del centro infantil a la comunidad. Brindar conocimientos acerca de la interrelación de necesidades y recursos de la comunidad y del centro infantil para la elaboración de esfuerzos mancomunados, que permitan promover e incrementar mejoras para los beneficiarios del centro infantil y de la comunidad.
	3	02151	Educación psicomotriz de 0-6 años. Demostrar dominio acerca del desarrollo armónico-psicomotriz en los diferentes estadios de la niñez, de 0 a 6 años, para prevenir trastornos en el desarrollo, así como la detección precoz de alteraciones o patologías psicomotrices en todas las etapas del ciclo vital.
	3	5002	Elementos generales acerca de la violencia doméstica. Reconocer los determinantes históricos y psicosociales de la violencia doméstica, así como las dinámicas más frecuentes de los ofensores, para la identificación, detección, referencia y prevención de situaciones de este problema social.
I	3	02152	Desarrollo sociocultural de la niñez II. Aplicar los fundamentos teóricos prácticos referentes al aprendizaje de los Estudios Sociales para potenciar la mediación pedagógica en

BACHILLERATO

Bloque	Crédito	Cód.	Nombre de Curso
			los ambientes áulicos preescolares.
	4	2001	Alumnos con necesidades especiales. Valorar las características y necesidades de la niñez y la adolescencia con distintas discapacidades (motoras, cognoscitivas, y sensoriales). Desarrollar estrategias generales de atención educativa de acuerdo con las tendencias más recientes en el abordaje de la discapacidad.
	3	999	Teorías del aprendizaje. Interpretar los principios y fundamentos de las teorías del aprendizaje cognoscitivo y conductista, con el fin de identificar su impacto en la labor del educador, en las áreas del planeamiento, entrega y evaluación y el aprendizaje.
	3	02154	Resolución creativa de conflictos. Identificar estrategias creativas e innovadoras que faciliten la resolución asertiva de conflictos en el ámbito educativo.
J	3	02153	Evaluación del desarrollo evolutivo de 0 a 6 años. Analizar la función de la evaluación en la educación inicial considerando los principios y postulados del paradigma pedagógico emergente.
	3	02096	Fundamentos y metodología de la investigación en educación II. Analizar los enfoques que se han presentado en la investigación, detallando conceptos, características, implicación epistemológica, pasos o etapas del proceso de investigación, al hacer énfasis en el diseño y los métodos de la investigación educativa según el enfoque cualitativo, para la resolución de un problema de investigación.

BACHILLERATO

Bloque	Crédito	Cód.	Nombre de Curso
	3	05320	Familia, niñez y adolescencia. Adquirir los conocimientos básicos sobre las relaciones familiares y sus alcances, desde la perspectiva del nuevo paradigma de la niñez como sujetos preferentes de derechos.
	3	768	Ética profesional docente. Analizar los conceptos y dimensiones de importancia de la enseñanza en el plano ético-moral y la relevancia que tiene este factor en la actualidad del quehacer docente, con el fin de que pueda ejercer la enseñanza y el aprendizaje como un proceso ético de formación humanista y como un ser responsable, libre y consciente de sus actuaciones.
ELECTIVA			
	3	5001	Familia, género y sociedad. Analizar los elementos generales acerca de la familia como unidad fundamental de procreación y socialización, considerando los nuevos escenarios sociales que la redefinen y la perspectiva de género.
		02086	TIC y educación preescolar. Aplicar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como apoyo a la mediación pedagógica en el nivel de Educación Preescolar.
		984	Educación para la paz. Analizar los elementos teóricos y prácticos de la Educación para la Paz, así como sus implicaciones en el ámbito escolar y fuera de él, para la promoción de una cultura de paz.
K	4	02025	Práctica Profesional. Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en la formación profesional, al realizar la práctica docente con un grupo de infantes de materno o transición.

BACHILLERATO

Bloque	Crédito	Cód.	Nombre de Curso
			71 CRÉDITOS

LICENCIATURA

Bloque	Crédito	Cód.	Nombre de Curso
L	3	02132	Introducción a la neuropsicología infantil. Brinda conocimiento de los fundamentos teóricos de la neuropsicología del desarrollo del cerebro y sus implicaciones en el aprendizaje y en la educación infantil.
	3	05308	Dinámica familiar en el proceso de desarrollo de la niñez de 0 a 6 años. Reconoce la importancia de la familia en el desarrollo integral de la niñez de 0 a 6 años.
	3	02078	Investigación acción en contextos educativos. Conocimiento de la investigación acción y el desarrollo de competencias que les permiten apropiarse de esta manera concebir y hacer investigación para promover la transformación de la práctica pedagógica.
	3	02085	Indagación, tecnología y pensamiento crítico. Analiza fundamentos conceptuales y metodológicos de la tecnología educativa y los recursos tecnológicos en la práctica educativa.
M	3	02133	Neurodesarrollo infantil 0 a 6 años. Conocimiento de las diferentes etapas de maduración neurológica de la niñez desde la concepción, la vida prenatal, el nacimiento y su desarrollo para considerarlo como aporte a la planificación pedagógica.
	3	05314	Desarrollo y aprendizaje del infante 0 a 3 años. Planificar la mediación pedagógica acorde al desarrollo y crecimiento de la niñez de 0 a 3 años en consideración de cada una de las áreas del

LICENCIATURA

Bloque	Crédito	Cód.	Nombre de Curso
			desarrollo del infante.
	4	05316	Estrategias pedagógicas para el desarrollo integral de la niñez de 0 a 3 años. Identificar métodos y técnicas pedagógicas que permitan atender oportunamente las diferentes áreas del desarrollo en aras de propiciar el desarrollo integral de la niñez 0-3.
N	3	05317	Desarrollo y aprendizaje del infante de 3 a 6 años. Adquirir conocimiento acerca del desarrollo y crecimiento de la niñez de 3 a 6 años en cada una de las áreas del desarrollo cognitivo motricidad fina, motricidad gruesa, lenguaje y personal social para planificar la mediación pedagógica acorde con el desarrollo del niño.
	4	05318	Estrategias pedagógicas para el desarrollo integral de la niñez de 3 a 6 años. Identificar métodos y técnicas pedagógicas que permitan atender oportunamente las diferentes áreas del desarrollo en aras de propiciar el desarrollo integral de la niñez de 3-6 años.
	3	372	Estadística aplicada a la educación. Adquirir los conocimientos básicos de estadística para aplicarlos en el análisis de los procesos de investigación en el campo educativo.
	3	2094	Métodos mixtos de investigación. Analizar los enfoques de investigación detallando concepto, características, implicación epistemológica y pasos o etapas del proceso de investigación haciendo énfasis en el diseño y métodos mixtos de la investigación educativa.
Opción graduación			

LICENCIATURA			
Bloque	Crédito	Cód.	Nombre de Curso
			35 CREDITOS

Fuente: UNED (2010).

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN

COMITÉ ÉTICO CIENTIFICO

Teléfonos:(506) 2511-4201 Telefax: (506) 2224-9367

Anexo 2 FÓRMULA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

(Para ser sujeto de investigación)

La formación inicial docente para el desarrollo del pensamiento matemático infantil en los niños y las niñas de 4 a 6 años: el caso de la carrera de Educación Preescolar de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica.

Código (o número) de proyecto: _____

Nombre de la investigadora principal: Rosa Ma. Hidalgo Chinchilla

Nombre del estudiante avanzado del nivel de bachillerato:

A. **PROPÓSITO DEL PROYECTO:** El proyecto tiene como finalidad comprender cómo la carrera de Educación Preescolar de la UNED ofrece el conocimiento didáctico de contenido a los futuros docentes de Educación Preescolar de la UNED en cuanto al desarrollo del pensamiento matemático en la población menor de 6 años. Este estudio será realizado por la doctoranda Rosa María Hidalgo del Doctorado Latinoamericano de Educación de la Universidad de Costa Rica. La finalidad es visitar a tres estudiantes docentes de la carrera de Educación Preescolar en su jornada diaria para observar las diferentes actividades que propone para el desarrollo del pensamiento matemático infantil en los niños y las niñas que atiende en su salón de clase. La información que esperan obtener es pertinente para profundizar en cómo ha sido la formación brindada a la estudiante y poder identificar fortalezas y debilidades en su formación en cuando al desarrollo de destrezas que propicien el pensamiento matemático infantil en las niñas y los niños. Para este efecto, se realizaron 10 visitas para observar a la estudiante en su práctica de enseñanza con los de niños y niñas.

B. **¿QUÉ SE HARÁ?:** Para efectos de esta investigación, la estudiante de la Universidad Estatal a Distancia quien es, a su vez, la docente del grupo participará de este estudio como el sujeto observable por parte de la investigadora. El compromiso de la participante será recibir a la investigadora y ofrecer la información mediante la entrevista que se le solicite durante las diferentes visitas de observación. La estudiante, en conjunto con la investigadora, informará a las familias de la realización de la

investigación y se solicitará el permiso correspondiente para grabar las sesiones de trabajo de la docente con los niños y niñas del grupo, únicamente para efecto de análisis de la información.

C. **RIESGOS:**

1. La participación en este estudio no significa ningún riesgo o molestia para usted.

D. **BENEFICIOS:** Como resultado de su participación en este estudio, no obtendrá algún beneficio directo; sin embargo, es posible que los investigadores aprendan más acerca de cómo desarrollar el pensamiento matemático infantil con los niños y las niñas preescolares para proponer acciones de mejoras en el plan de formación docente y que este conocimiento beneficie a futuras profesionales.

E. Antes de dar su autorización para este estudio, usted, debe haber hablado con Rosa María Hidalgo Chinchilla sobre este estudio y ella debe haber contestado satisfactoriamente a todas sus preguntas. Si quisiera más información más adelante, puede obtenerla al llamar a Rosa María Hidalgo al teléfono 8810-0838 de lunes a viernes de 9:00 a.m. a 5:00 p.m. Además, puede consultar sobre los derechos de los sujetos participantes en proyectos de investigación a la Dirección de Regulación de Salud del Ministerio de Salud, al teléfono 22-57-20-90, de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 4:00 p.m. Cualquier consulta adicional puede comunicarse a la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica, a los teléfonos 2511-4201 o 2511-5839, de lunes a viernes de 8:00 a.m. a 5:00 p.m.

F. Recibirá una copia de esta fórmula firmada para uso personal.

G. Su participación en este estudio es voluntaria. Tiene el derecho de negarse a participar o a discontinuar su participación en cualquier momento, sin que esta decisión afecte la calidad de la atención médica (o de otra índole) que requiere.

H. Su participación en este estudio es confidencial. Los resultados podrían aparecer en una publicación científica o ser divulgados en una reunión científica, pero de una manera anónima.

En algunos tipos de investigaciones se debe informar a los participantes sobre las limitaciones de los investigadores para proteger el carácter confidencial de los datos y de las

consecuencias que cabe esperar de su quebrantamiento. Por ejemplo, cuando la ley obliga a informar sobre ciertas enfermedades o sobre cualquier indicio de maltrato o abandono infantil. Estas limitaciones y otras deben preverse y ser señaladas a los presuntos participantes.

I. No perderá algún derecho legal por firmar este documento.

CONSENTIMIENTO

He leído o se me ha leído toda la información descrita en esta fórmula antes de firmarla. Se me ha brindado la oportunidad de hacer preguntas y estas han sido contestadas en forma adecuada. Por lo tanto, accedo a participar como sujeto de investigación en este estudio

Nombre, cédula y firma del sujeto (niños y niñas mayores de 12 años y adultos) fecha

Nombre, cédula y firma del testigo

fecha

Nombre, cédula y firma del Investigador que solicita el consentimiento

fecha

Nombre, cédula y firma del padre/madre/representante legal (menores de edad)

fecha

- ◆ **NOTA:** Si él o la participante es un menor de 12 años, se le debe explicar con particular cuidado en qué consiste lo que se le va a hacer.

Se le recuerda que, si va a trabajar con adolescentes de edades entre 12 y 18 años, debe elaborar fórmula de asentimiento informado.

NUEVA VERSIÓN FCI – APROBADO EN SESIÓN DEL COMITÉ ÉTICO CIENTÍFICO
(CEC) N.º 149 REALIZADA EL 4 DE JUNIO DE 2008.

CELM-examencandidatura2018conmodificacionesdelapasantia4estudiodecaso.docx

11. De acuerdo con los conocimientos adquiridos en la carrera, ¿cómo se debe desarrollar el pensamiento matemático infantil?

12. Como futuro maestro de educación preescolar, explique ¿por qué es importante desarrollar el pensamiento matemático infantil en los niños y niñas de edades tempranas?

13. De acuerdo con la formación recibida en la UNED, ¿cuál es el grado de conocimiento que usted posee para desarrollar el pensamiento matemático infantil? En la siguiente tabla 1 es nada conocido; 2, poco conocido; 3, algo conocido; 4, bastante conocido y 5, muy conocido.

Contenidos matemáticos	1	2	3	4	5
El concepto de número					
Formas de representar los números					

Relaciones entre los números					
Relaciones entre los números y los conjuntos numéricos					
Los significados de las operaciones aritméticas					
Cálculo con números naturales, centrándose en la adición y sustracción					
Características de los objetos geométricos de una, dos y tres dimensiones.					
Reconocer figuras de dos y tres dimensiones.					
dar nombre figuras de dos y tres dimensiones.					
Construir figuras de dos y tres dimensiones.					
Dibujar figuras de dos y tres dimensiones.					
Comparar y clasificar figuras de dos y tres dimensiones.					
Relaciones espaciales					
Medición					
Atributos mensurables de los objetos					
Unidades de medida					
Aplicar técnicas, herramientas para la medición.					
Analizar cómo se generan patrones de repetición y de crecimiento.					
Modelizar situaciones relativas a la adición y sustracción de números naturales, utilizando objetos, dibujos y símbolos.					
Describir cambios cualitativos de los objetos.					
Describir cambios cuantitativos como el aumento de estatura de un niño en dos pulgadas en un año.					
Describir, dar nombre e interpretar la dirección y la distancia en los desplazamientos en el espacio y aplicar las ideas sobre las mismas.					
Encontrar y denominar nociones espaciales como “cerca de” y en sistemas de coordenadas tales como mapas.					
Reconocer y crear figuras que tengan simetrías axiales.					
Trabajar con figuras geométricas usando la memoria y la visualización espacial.					
Reconocer y representar figuras desde diferentes perspectivas.					
Relacionar ideas geométricas con ideas numéricas y de medida.					
Reconocer formas y estructuras geométricas en el entorno y determinar su situación.					

Formular preguntas que puedan abordarse con datos mediante la recolección, organización y presentación de datos relevantes para responderlas.					
Representar datos mediante objetos concretos, dibujos o gráficos.					
Describir parte de los datos y el conjunto total para determinar lo que muestran los datos.					
Inferencias y predicciones					
Aplicar conceptos de probabilidad.					

Otros: _____

14. De acuerdo con la formación recibida, marque el grado de conocimiento que usted posee de los procesos matemáticos para el desarrollo del pensamiento matemático infantil. En la siguiente tabla debe utilizar 1 que es nada conocido; 2, poco conocido; 3, algo conocido; 4, bastante conocido y 5, muy conocido.

Proceso matemático	1	2	3	4	5
Construir nuevo conocimiento por medio de la resolución de problemas.					
Resolver problemas que surgen de las matemáticas y en otros contextos, aplicar y adaptar una variedad de estrategias apropiadas para resolver problemas.					
Reconocer el razonamiento y la prueba como aspectos fundamentales de las matemáticas.					
Proponer y confirmar/refutar conjeturas matemáticas.					
Comunicar el pensamiento matemático de manera coherente y clara a los compañeros de la clase y a su profesor.					
Usar el lenguaje de las matemáticas para expresar ideas matemáticas de forma precisa.					
Reconocer y usar conexiones entre las ideas matemáticas.					
Comprender cómo se relacionan las ideas matemáticas y se organizan en un todo coherente.					
Reconocer y aplicar las ideas matemáticas en contextos no matemáticos.					
Crear y usar representaciones para organizar, registrar y comunicar ideas					

matemáticas.					
Seleccionar, aplicar y traducir representaciones matemáticas para resolver problemas.					
Usar representaciones para modelizar e interpretar fenómenos físicos, sociales y matemáticos.					

Otros: _____

15. Las experiencias de enseñanza y aprendizaje son conocimientos relacionados con las vivencias que debe ofrecer el docente a los niños y niñas para beneficiar el desarrollo del pensamiento matemático infantil. Como estudiante en formación, mencione algunas experiencias para desarrollar el pensamiento matemático infantil propuestas en las asignaturas.

16. Según usted, ¿cómo cree que aprenden mejor la matemática los niños preescolares?

17. ¿Cómo decide los contenidos relacionados con el pensamiento matemático infantil que enseña a los niños?

18. Marque con X, ¿en qué fundamenta la enseñanza del pensamiento matemático infantil en los niños?

Conocimientos ofrecidos en el plan de formación de la UNED	
Experiencia obtenida a lo largo de los años	
Cursos de actualización docente	
Capacitación en el tema	
Otros. Especifique:	

19. En su trabajo como docente, ¿qué hace cuando las explicaciones o las aclaraciones que brinda a los niños cuando se desvían del tema propuesto?

20. Marque con X, según el grado de importancia, las características debe tener el docente para promover el desarrollo de pensamiento matemático infantil. El 1 es nada importante; 2, poco importante; 3, algo importante; 4, bastante importante y 5, muy importante.

Características	1	2	3	4	5
Se actualiza en temas relacionados con enfoques pedagógicos, desarrollo infantil, aprendizaje.					
Favorece las áreas del desarrollo de los niños y las niñas integralmente.					
Conoce la materia que va a enseñar.					
Innova, investiga y sistematiza las experiencias.					

Utiliza el juego como estrategia.					
Planifica con claridad sus intenciones educativas.					
Respeto la opinión y las decisiones de los niños y niñas para lograr consensos.					
Propicia relaciones humanas afectivas, asertivas y de respeto mutuo entre estudiantes, docente					
Considera los conocimientos y las experiencias previas para facilitar nuevos aprendizajes.					
Contextualiza los contenidos para dar sentido a las actividades educativas.					
Conoce las estrategias de enseñanza para desarrollar el pensamiento matemático infantil.					
Conoce la población con la cual trabaja.					

21. ¿La formación recibida en la UNED permite trabajar el desarrollo del pensamiento matemático en los niños y las niñas de 4 a 6 años, según lo propuesto en el programa de la institución para la cual usted labora?

Sí () No ()

Explique su respuesta:

22. De acuerdo con su experiencia como estudiante en formación ¿cuáles acciones propone para mejorar la formación docente inicial de los profesores en cuanto al conocimiento para desarrollar el pensamiento matemático en los niños y las niñas de preescolar?

¡Muchas gracias por su valiosa colaboración!

Anexo 4

Guía de entrevista para el estudiante avanzado del nivel de bachillerato de la UNED (EEAB)

Estimada (o) estudiante esta entrevista se divide en dos momentos. El primero tiene el objetivo de reflexionar acerca de la actividad propuesta para el día de la observación y el segundo momento analiza acerca de las situaciones ocurridas en el aula durante cada sesión observada y aclarar puntos críticos de la actuación del estudiante. La información que usted proporcione será de carácter confidencial y de gran ayuda para el proceso de investigación. Agradecemos su colaboración y apoyo en este proceso.

I Parte. Antes del inicio de cada clase:

Fundamentación	¿Cuál es el tema o contenido de la clase de hoy? ¿Qué sabe acerca de dicho tema? ¿Cómo surge el tema? ¿Los conocimientos brindados en la carrera le permiten desarrollar este contenido con los niños? ¿Cuál es el objetivo de la actividad, que pretende? ¿Cómo ha organizado el trabajo de aula? ¿Cuáles son los criterios para la organización de la clase de esta manera? ¿Qué conocimiento usa para planificar las estrategias y acciones relacionadas con este tema?
Transformación	¿Cuáles estrategias de enseñanza y aprendizaje va a utilizar (actividades)? ¿Por qué las utiliza? ¿Dónde aprendió o conoció esas estrategias? ¿Cuáles materiales didácticos va a emplear para desarrollar el contenido? ¿Por qué los utiliza?
Conexión	¿Qué actividad va a realizar para introducir el tema? ¿Esta actividad se conecta con contenidos anteriores? ¿Cómo ha estructurado estos contenidos? ¿Con cuáles otros contenidos están relacionados?
Contingencia	Respuestas adecuadas y esclarecedoras del docente a las ideas de los estudiantes que surgen de la construcción del conocimiento, que puede o

	no ser parte de las pretensiones del maestro; utilización de oportunidades, desviación de la agenda programada. Decisiones que toma el docente en el mismo momento que imparte la clase.
--	---

II Parte Posterior a la clase:

Una vez transcrita la grabación y de acuerdo con la dinámica de la clase realizada, se procede a contrastar con la estudiante la información de las situaciones observadas en el aula en la sesión anterior. Según la dinámica observada así serán las preguntas, una posible guía orientada en aspectos varios:

1. Conocimiento del tema desarrollado
2. Cumplimiento de los objetivos propuestos
3. Estrategias utilizadas
4. Utilización del material didáctico
5. Preguntas realizadas por los niños
6. Actitudes de los niños y las niñas antes las actividades propuestas
7. Respuestas brindadas a los niños
8. Desviación de la agenda
9. Enlace de los contenidos

Anexo 5

**Guía de observación para la toma de notas de campo como apoyo
a la grabación de audio**

Docente observada: _____

Día de la observación: _____

Hora de inicio de la observación: _____

Hora de finalización de la observación: _____

Tema desarrollado: _____

Dimensión	Qué observar	Anotaciones de la observadora
-----------	--------------	-------------------------------

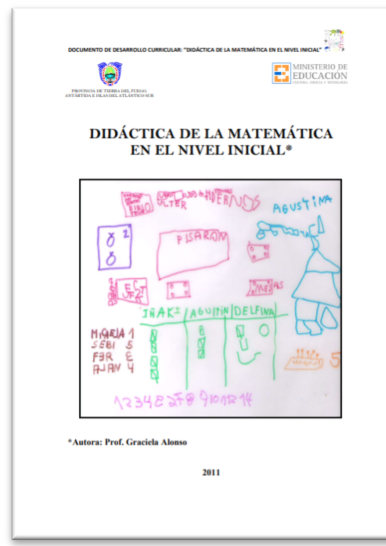
Dimensión	Qué observar	Anotaciones de la observadora
Fundamentación	<p>Responde a los objetivos y los contenidos de la actividad.</p> <p>Exhibición explícita de tema (introducción del tema, cierre del tema).</p> <p>Concentración en los procedimientos para desarrollar el contenido matemático.</p> <p>Uso de terminología matemática.</p> <p>Lenguaje utilizado por la docente para explicar contenidos matemáticos a los niños. Identificación de errores o dificultades que pueden presentar los niños en la aplicación del contenido matemático.</p> <p>Explicaciones proporcionadas a los niños ante dudas o dificultades se fundamentan en el conocimiento del contenido matemático.</p> <p>Recurre al material didáctico.</p> <p>Ambiente del aula: distribución del grupo, reacción de los niños antes las actividades propuestas, participación de los niños.</p> <p>Tipos de preguntas de la docente.</p> <p>Interacción docente-estudiante.</p> <p>Organización de la actividad según los contenidos matemáticos</p>	

Dimensión	Qué observar	Anotaciones de la observadora
Transformación	<p>Selección de ejemplos para apoyar el aprendizaje de los contenidos matemáticos.</p> <p>Selección de representaciones relacionadas con los contenidos matemáticos.</p> <p>Uso de material de enseñanza para explicar contenidos matemáticos.</p> <p>Demostración del docente para enseñar, ilustrar, reforzar los contenidos matemáticos.</p> <p>Actividades propuestas para reforzar los contenidos matemáticos.</p>	
Conexión	<p>Anticipación de la complejidad</p> <p>Decisiones sobre la secuenciación</p> <p>Conexiones entre conceptos</p> <p>Conexiones con otros conceptos</p> <p>Conexiones entre procedimientos</p> <p>Reconocimiento de adecuación conceptual</p> <p>Respuestas proporcionadas a los niños ante dudas, preguntas</p>	
Contingencia	<p>Desvío del plan de trabajo planificado.</p> <p>Responde a las ideas, las dudas o las necesidades de los estudiantes.</p> <p>Uso de oportunidades (como realizar de otra forma para facilitar en los estudiantes su aprendizaje).</p> <p>Percepción del profesor durante la clase.</p> <p>Reacción de la docente ante cualquier eventualidad, pregunta de los niños, etc.</p>	

Anexo 6

D7: Lectura didáctica de la matemática en el nivel inicial

<https://www.snte.org.mx/seccion9/documentos/Examen%20de%20Conocimientos%20y%20Competencias%20Docentes%20para%20los%20aprendizajes%20de%20los%20alumnos/DI%20DACTICA%20DE%20LA%20MATEMATICA%20EN%20EL%20NIVEL%20INICIAL,%200Graciela%20Alonso.pdf>



Anexo 7

D8: Lectura La formación del pensamiento matemático del niño de 0 a 4 años

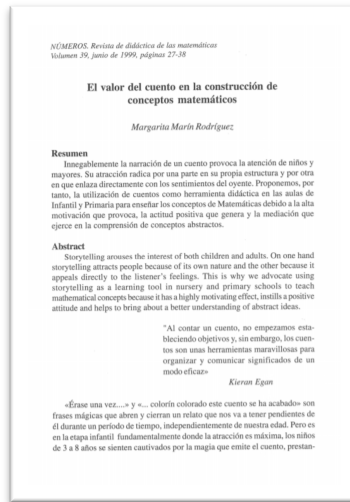
<https://es.scribd.com/document/159430604/La-formacion-del-pensamiento-matematico-del-nino-de-0-a-4-anos>



Anexo 8

D9: Lectura El valor del cuento en la construcción de conceptos matemáticos

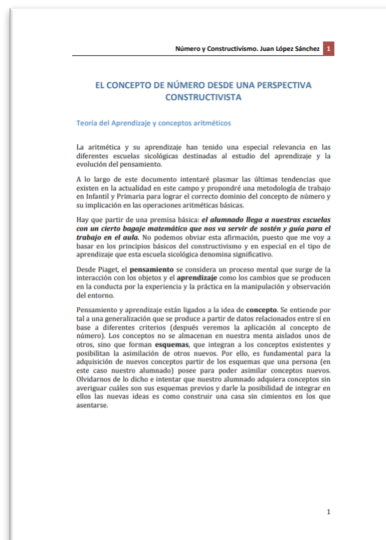
<http://www.sinewton.org/numeros/numeros/39/Articulo04.pdf>



Anexo 9

D 10: Lectura El concepto de número desde una perspectiva constructivista

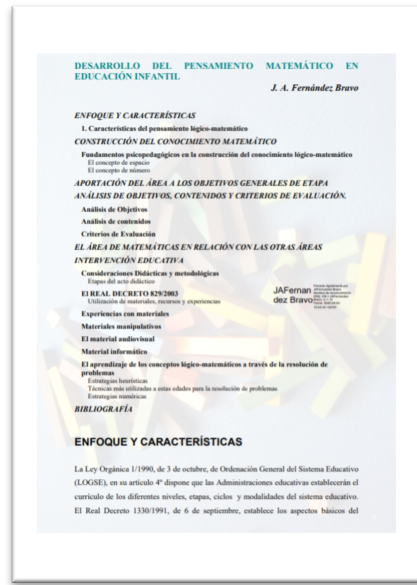
http://www.ricardovazquez.es/MATEMATICASarchivos/CONTAR/DOCU/concepto_numero.pdf



Anexo 10

D 11: Lectura Desarrollo del pensamiento matemático en educación infantil

<http://www.grupomayeutica.com/documentos/desarrollomatematico.pdf>



Anexo 11

D 12: Libro de texto: Educación científica y matemática para el niño preescolar I. Perspectiva constructivista



Anexo 12

D 13: Libro de texto: : Libro de texto: Educación científica y matemática para el niño preescolar II.



UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

	DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA	FECHA APROBACIÓN;	PÁG. 1 DE 6
--	--------------------------------------	-------------------	----------------

CÓDIGO 759		PAC OFERTA:	NOMBRE DE LA ASIGNATURA Educación científica y matemática para el niño preescolar I	Número de créditos 3
---------------	--	-------------	---	-------------------------

<p>PROPÓSITO GENERAL: Conocimiento y aplicación de los principios para el desarrollo de programas de educación científica y matemática a nivel de preescolar.</p> <p>Material Básico:</p> <p>Según criterio de las especialistas es necesario la elaboración de una Unidad Didáctica que contenga un eje central que organice los contenidos temáticos de la descripción curricular y que se refuerce con material audiovisual para que le brinde al estudiante un panorama amplio sobre los temas de estudio.</p> <p>La Unidad Didáctica ofrecerá los elementos teóricos, las actividades prácticas reforzarán los contenidos y serán la vía para la enseñanza aprendizaje de las estrategias metodológicas. Al elaborar la Unidad Didáctica se recomienda que el autor adopte una actitud conversacional con el estudiante como factor instruccional.</p> <p>Con intención didáctica deben utilizarse procedimientos diversos que favorezcan el logro de los objetivos instruccionales: lecturas complementarias, uso de cuadros, resúmenes, al final de cada capítulo, habrá ejercicios de autoevaluación.</p>	
---	--

<p>Oferta de la Asignatura: Esta asignatura se ofrece en el Programa de Formación para la Educación Infantil en el nivel de Diplomado.</p>

Evaluación:

La evaluación constará de dos exámenes cortos con un valor de 40 % de la nota final (20 % cada uno) un examen comprensivo con un valor de un 40 % y 4 tareas con un valor de 20 % (5 % cada tarea).

Metodología:

Con el fin de dinamizar y reforzar los contenidos temáticos, se utilizarán los siguientes recursos metodológicos:

- Estudio independiente.
- Lecturas dirigidas.
- Actividades prácticas individuales o grupales.
- Esquemas.

El empleo de esta metodología tiene un doble propósito:

- Favorecer el aprendizaje del estudiante.
- Lograr que al conocer y practicar los recursos citados el estudiante los aplique con sus alumnos.

Audiovisuales:

Se recomienda el uso de dos videos casetes para ciencias, los cuales pertenecen a la UNED y son:

- Cráter de un coloso.
- Una experiencia a la vida.

Con el fin de ofrecer al estudiante más recursos que le permitan ejercitar su creatividad y la de los niños con que llegue a laborar, se sugiere la producción de un video casete, que comprenda aspectos de ciencias y matemáticas en forma integrada. Esta material ha sido presupuestado para 1992.

Distribución temática:

Esta descripción curricular está conformada en los 3 primeros capítulos por temas correspondientes a Ciencias y los capítulos del 4 al 7, los temas correspondientes a matemática. Por lo tanto se recomienda 2 tutorías presenciales para ciencias. La primera tutoría presencial contemplará los capítulos 1 y 2, la segunda tutoría presencial contemplará el capítulo 3. se sugieren dos tutorías presenciales en matemática. En la primera se revisarán los temas 4 y 5 y en la segunda tutoría presencial se analizaran los temas 6 y 7.

<p>1. Explicar el concepto, la importancia y los objetivos básicos de la educación Científica en la Educación Preescolar.</p> <p>2.a. Explicar cuál es el objetivo de estudio de la biología, su importancia en la enseñanza preescolar y la clasificación de los seres.</p> <p>2.b. Proponer actividades a realizar con los niños preescolares que les permita conocer y diferenciar los seres vivos y no vivos.</p>	<p>I. La Educación Científica en la Educación Preescolar.</p> <p>1.1. Concepto. 1.2. Importancia. 1.3. Objetivos.</p> <p>II. Biología</p> <p>2.1. ¿Qué es biología? 2.2. Generalidades. 2.3. Objetivos e importancia. 2.4. Clasificación general. 2.4.1. Seres vivos. 2.4.2. Seres no vivos. 2.5. Diferencias entre los seres vivos y no vivos. 2.6. Experiencias a realizar con niños en el aula y el hogar.</p>	<p>TEMA I: Los estudiantes seleccionarán un determinado objetivo, para verificar en una institución de Educación Preescolar, si éste se cumple o no. Deberán presentar un informe por escrito, el cual se incluirá como parte de la primera tarea.</p> <p>TEMA II: Los estudiantes organizados en grupos realizaran un pequeña excursión por la comunidad, con el fin de anotar las diferentes características que existen entre los seres vivos y los no vivos. Pudiendo formar un álbum donde aparezcan dibujos o recortes de animales o cosas sin vida con sus respectivas características.</p>	<p>TEMA I: El profesor guiará a los estudiantes en la realización de la actividad.</p> <p>TEMA II: El profesor en las tutorías asesorará a los estudiantes y organizará actividades.</p>	
---	---	--	--	--

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA		PAG. 4 de 6

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	
---	------------	-------------	---------------	--

<p>3.a. Explicar el concepto , la importancia y características de la ecología.</p> <p>3.b. Proponer actividades a realizar con los niños preescolares que les permita conocer y cuidar la naturaleza.</p>	<p>III. Ecología.</p> <p>3.1. Concepto e importancia.</p> <p>3.2. Fundamentación técnica.</p> <p>3.3. Importancia de sensibilizar a los niños sobre aspectos del ambiente.</p> <p>3.3.1. Plantas.</p> <p>3.3.2. Animales.</p> <p>3.3.3. Rocas.</p> <p>3.3.4. Cadena alimenticia.</p> <p>3.3.5. Ciclo biogeoquímico.</p> <p>3.4. Relación plantas-animales.</p> <p>3.5. Ecosistemas.</p> <p>3.5.1. concepto e importancia.</p> <p>3.5.2. Fundamentación teórica.</p> <p>3.5.3. Clima.</p> <p>3.5.4. Suelo.</p> <p>3.5.5. Temperatura.</p> <p>3.5.6. Evapotranspiración.</p> <p>3.5.7. Tipos de ecosistemas.</p> <p>1. Terrestres.</p> <p>2. Acuáticos.</p> <p>a. Marinos.</p> <p>b. Limnológicos.</p> <p>c. Ríos.</p> <p>d. Lagos.</p> <p>e. Lagunas.</p> <p>3.6. Ecosistemas específicos.</p> <p>3.6.1. Concepto e importancia.</p> <p>3.6.2. Fundamentación teórica.</p> <p>3.6.3. El jardín.</p> <p>1. Casero.</p> <p>2. Botánico.</p> <p>3. Zoológico.</p> <p>4. Desértico.</p> <p>3.6.4. Los bosques.</p> <p>1. Naturales.</p> <p>2. Artificiales.</p> <p>3.7. Experiencias a realizar con los niños en el aula o el hogar que le permitan conocer y cuidar la naturaleza.</p>	<p>TEMA III:</p> <p>A. Los alumnos eligen un tema de los que mencionan en la Unidad Didáctica y describir cuatro actividades a realizar con los niños para el área de ciencias. Cada actividad debe incluir el material necesario, pasos a seguir, objetivos. Esta actividad puede constituir una de las tareas.</p> <p>B. Como actividad complementaria para enriquecer el tema, los estudiantes podrán analizar un video casete de los siguientes (optativa):</p> <p>C. Talleres de vida.</p> <p>D. El ecosistema un drama visible.</p>	<p>TEMA III:</p> <p>El profesor en las tutorías asesorará a los estudiantes y organizará las actividades. El profesor deberá vigilar que haya una copia de cada video casete en los diferentes centros universitarios y los implementos necesarios.</p>	
--	--	---	---	--

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA			PAG. 5 de 6
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
<p>4. Explicar el concepto, la importancia y características de la enseñanza de la matemática en la edad preescolar.</p> <p>5.a. Identificar los principios fundamentales de la Didáctica clásica, Didáctica tradicional, Escuela nueva, Pedagogía científica, Método activo y de las implicaciones de cada uno de los métodos en la Educación Preescolar.</p> <p>5.b. Seleccionar el método o métodos que tienen más vigencia considerando las características de la población preescolar costarricense.</p>	<p>IV. La enseñanza de la matemática en edad preescolar.</p> <p>4.1. Concepto e importancia.</p> <p>4.2. fundamentación teórica.</p> <p>V. Diferentes teorías de la enseñanza de la matemática.</p> <p>5.1. La didáctica clásica.</p> <p>5.1.1. Principios</p> <p>5.2. Didáctica tradicional.</p> <p>5.2.1. Principios.</p> <p>5.3. La escuela nueva.</p> <p>5.3.1. Principios.</p> <p>5.3.2. Comenio y Pestalozzi.</p> <p>5.3.3. Implicaciones pedagógicas en la enseñanza de la matemática.</p> <p>5.4. La pedagogía científica.</p> <p>5.4.1. Principios.</p> <p>5.5. Método activo analítico.</p> <p>5.5.1. Principios.</p> <p>5.5.2. Ovidio Declory.</p> <p>5.6. Método activo científico.</p> <p>5.6.1. Principios.</p> <p>5.6.2. María Montessori.</p> <p>5.7. La implicaciones pedagógicas de cada uno de los métodos.</p> <p>5.7.1. Adquisición (aprendizaje de los conceptos matemáticos).</p> <p>5.7.2. Función del material didáctico.</p>	<p>TEMA IV:</p> <p>Los estudiantes se les solicitará que visiten un centro de educación preescolar con el objetivo de solicitar a las maestras la opinión que tienen sobre la importancia de facilitar conocimientos matemáticos, se puede tomar como parte de tarea.</p>	<p>TEMA IV:</p> <p>En la tarea se les dará las pautas a seguir para la realización de la actividad.</p>

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA		PAG. 6 de 6
--------------------------------------	--	-------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	
<p>6. Elaborar materiales para la enseñanza de los conceptos numéricos de acuerdo con las teorías de Dewey y Dienes.</p> <p>7. Explicar los elementos básicos de la teoría de Piaget en relación con el desarrollo cognoscitivo, señalando su importancia para la enseñanza de los conceptos matemáticos para el niño preescolar.</p>	<p>VI. La didáctica Psicológica.</p> <p>6.1. Principios.</p> <p>6.2. Método activo.</p> <p>6.2.1. Principios.</p> <p>6.2.2. Contribución de Dewey en el aprendizaje y el desarrollo de los conceptos numéricos.</p> <p>6.2.3. Función del material.</p> <p>6.2.4. Contribución de Dienes en el aprendizaje y el desarrollo de los conceptos numéricos.</p> <p>6.2.5. Función del material.</p> <p>VII. La teoría del desarrollo cognoscitivo de J. Piaget.</p> <p>7.1. Importancia.</p> <p>7.2. Etapas de desarrollo cognoscitivo del niño.</p> <p>7.2.1. Pensamiento sensomotriz.</p> <p>7.2.2. Aparición y desarrollo del pensamiento simbólico.</p> <p>7.2.3. Transducción.</p> <p>7.2.4. Yuxtaposición y sincretismo.</p> <p>7.2.5. Centración y representación estática.</p> <p>7.3. Aparición del pensamiento operacional.</p> <p>7.3.1. Operaciones con clases.</p> <p>7.3.2. Operaciones con relaciones.</p> <p>7.3.3. Conservación.</p> <p>7.3.4. Naturaleza de las operaciones concretas.</p> <p>7.4. El proceso de operaciones concretas.</p> <p>7.5. Aparición y desarrollo de las operaciones formales.</p> <p>7.5.1. Aparición del pensamiento sistemático.</p> <p>7.5.2. Naturaleza de las operaciones formales.</p>	<p>TEMA VI:</p> <p>Los estudiantes confeccionarán un determinado material tomando en cuenta lo que se menciona en la Unidad Didáctica.</p> <p>El objetivo será donar dichos materiales a algún centro de educación preescolar de escasos recursos (optativa).</p> <p>TEMA VII:</p> <p>Los alumnos deberán confeccionar un fichero en el cual recopilan diferentes actividades (las cuales deberán ser agrupadas por edades). Estas actividades deben incluir descripción material y la forma de aplicación de cada una de ellas.</p>	<p>TEMA VI:</p> <p>El profesor guiará y orientará la realización de los materiales en la tutoría presencial y en la tutoría telefónica.</p> <p>TEMA VII:</p> <p>El autor de la unidad didáctica deberá incluir numerosas actividades agrupadas por edades</p>	

Anexo 14 Diseño curricular de asignatura 760- Desarrollo del pensamiento científico y matemático para el niño preescolar II

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

OF. DE PROGRAMACIÓN CURRICULAR		DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA	FECHA APROBACIÓN OF.	PAG. 1 DE 18		
2003-2	Nivel bachillerato	Código 760	NOMBRE DE LA ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II	Créditos 3	Nº. Cuatrimestre	Horas 150
PROPÓSITO GENERAL: Conocimiento y aplicación de los principios para el desarrollo de programas de Educación Científica y matemática a nivel de preescolar.				Profesora Responsable: Licda. Flory Cruz Diseñadora curricular Licda. Ana Lorena B.		
<p>1. OFERTA:</p> <p>Esta asignatura se ofrece en el Programa de Formación para la Educación Infantil en el nivel de Bachillerato en Ciencias de la Educación Preescolar, en el bloque H.</p> <p>2. MATERIAL BÁSICO:</p> <p>Según criterio de los especialistas es necesario elaborar una unidad didáctica que contenga un eje central que armonice los</p>						

contenidos temáticos de la descripción curricular y que se refiera con material audiovisual que brinde al estudiante un panorama amplio sobre los temas en estudio.

La Unidad Didáctica brindará los elementos teóricos, las actividades prácticas reforzarán la vía para la enseñanza y aprendizaje de las estrategias metodológicas. Al elaborar la Unidad Didáctica se recomienda que el autor adopte una actitud conversacional con el estudiante como factor instruccional, con intención didáctica deben utilizarse procedimientos que favorezcan el logro de los objetivos instruccionales, algunos de ellos con lecturas complementarias, uso de cuadros-resúmenes al final de cada capítulo, ejercicios de autoevaluación, etc.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

OF. DE PROGRAMACIÓN CURRICULAR		DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA	FECHA APROBACIÓN OF.	PAG. 2 DE 18	
Primer cuatrimestre	Nivel bachillerato	Código 760	NOMBRE DE LA ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II		Créditos 3 N.º Horas Cuatrimestre 150

3. METODOLOGÍA:

Con el fin de dinamizar y reforzar los contenidos temáticos ,se utilizarán los siguientes recursos metodológicos:

- Estudio independiente
- Lecturas dirigidas.
- Actividades, prácticas individuales o grupales.
- Esquemas.

El empleo de esta metodología tiene un doble propósito.

- Favorecer el aprendizaje del estudiante.
- Lograr que al conocer y practicar los recursos citados el estudiante los aplique posteriormente con sus alumnos.

4. DISTRIBUCIÓN TEMÁTICA:

Cada Descripción curricular está conformada en los 5 primeros capítulos por temas correspondientes a Ciencias y los del 6 al 11 los temas correspondientes a Matemática.

Por lo tanto se recomienda 2 tutorías presenciales para Ciencias. La primera tutoría presencial contemplará los capítulos 1 y 2, la segunda tutoría presencial contemplará los capítulos 3,4 y 5, se sugieren 2 tutorías presenciales en Matemáticas. En la primera se revisarán los temas 6, 7 y 8. En la segunda tutoría se analizarán los temas 9, 10 y 11.

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

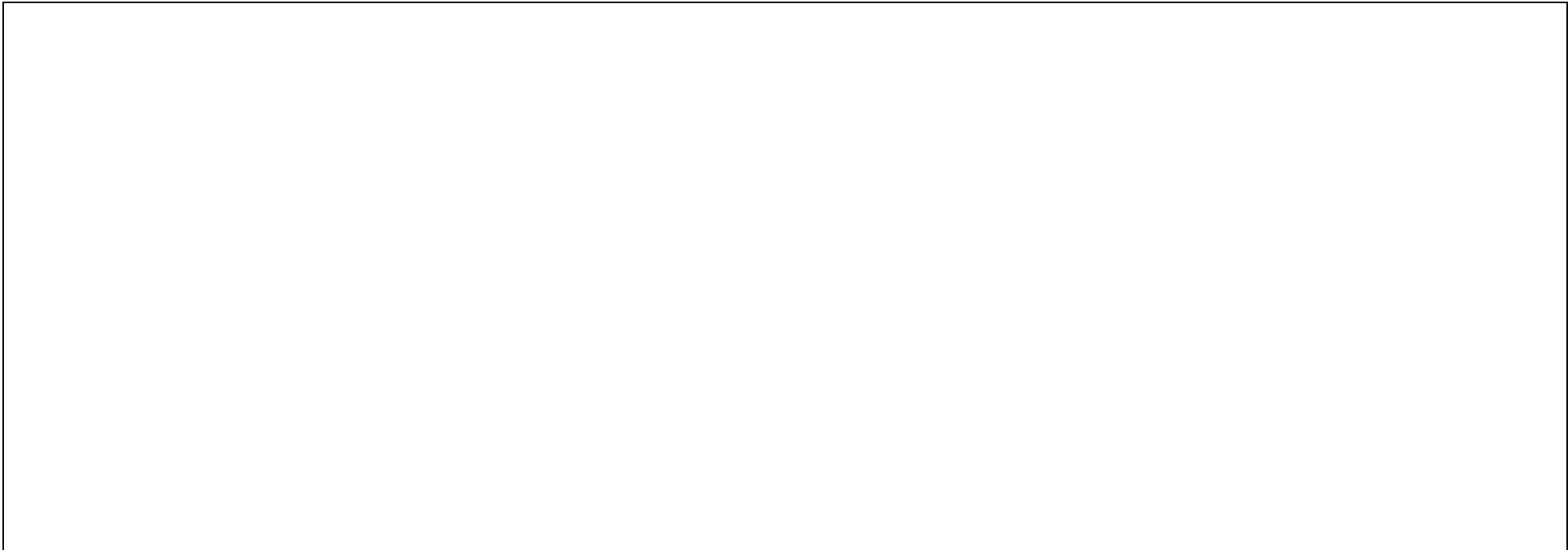
UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

OF. DE PROGRAMACIÓN CURRICULAR			DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA	FECHA APROBACIÓN OF.	PAG. 3 DE 18	
Primer cuatrimestre	Nivel bachillerato	Código 760	NOMBRE DE LA ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II		Créditos 3	N.º Horas Cuatrimestre 150

5. EVALUACIÓN:

La evaluación constará de:

- Dos exámenes cortos con un valor de 40 % de la nota final (20 % cada uno),
- Un examen comprensivo con un valor de un 40 %
- 4 tareas con un valor de un 20 % (5 % cada una).



PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II		CODIGO 760	CREDITOS 3	PAG. 4 DE 18
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIST. TEMÁTICA EN HORAS

ESTUDIANTE				
<p>1. Analizar todos los aspectos que intervienen en el deterioro de la naturaleza y la implicación de esto en el hombre.</p>	<p>1. DETERIORO DE LA NATURALEZ O IMPACTO AMBIENTAL</p> <p>1.1 Concepto e importancia.</p> <p>1.2 Factores que intervienen en el deterioro de la naturaleza.</p> <p>1.2.1 Factor: La naturaleza.</p> <p>1.2.1.1 Generalidades</p> <p>a. Erupciones volcánicas</p> <p>b. Sismos</p> <p>1.2.2 Factor: Humano</p> <p>1.2.2.1 Generalidades</p> <p>1.2.2.2 Deforestación</p> <p>1.2.2.3 Aculturación.</p>	<p>Los estudiantes analizarán el videocasete denominado “carácter de un coloso” con el fin de ilustrar lo leído y realizar una discusión sobre lo comprendido en el cassette.</p> <p>Se podrá reforzar con una poesía o canción alusiva al tema.</p>	<p>El profesor deberá vigilar que haya una copia del cassette en los diferentes centros universitarios y los implementos adecuados para que los alumnos puedan realizar la actividad.</p>	

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II		CODIGO 760	CREDITOS 3	PAG. 5 DE 18
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIST. TEMÁTICA EN HORAS
2. Aplicar los fundamentos teóricos de la educación ambiental en la elaboración de proyectos para el mejoramiento y conservación del medio ambiente a nivel preescolar.	2. EDUCACIÓN AMBIENTAL 2.1 Concepto e importancia. 2.2 Detección de problemas ambientales en la comunidad. 2.2.1 Generalidades 2.3 Conservación del ambiente. 2.3.1 Conceptos básicos. a. Conservación b. Ecodesarrollo. 2.4 Educación del niño hacia el cuidado de su entorno.	2. De la lista de posibles proyectos por realizar con niños, los estudiantes seleccionarán uno y lo llevarán a cabo, se puede realizar: en un Kindergarden o bien en la comunidad.	2. Los estudiantes recibirán los lineamientos para realizar la actividad. El profesor asesorará a los estudiantes y organizará las actividades.	

--	--	--	--	--

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II	CÓDIGO 760	CRÉDITOS 3	PÁG. 6 DE 18
--	-----------------------------	-----------------------------	---------------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIST. TEMÁTICA EN HORAS
--	-------------------	--------------------	----------------------	--------------------------------

3. Explicar la importancia de que los niños tengan un conocimiento básico sobre el cuerpo	<p>2.4.1 Experiencias que mejoran y conservan el medio ambiente para el nivel preescolar.</p> <p>2.4.2 Participación de los padres en la realización de proyectos.</p> <p>3. CONOCIMIENTOS BÁSICOS SOBRE EL CUERPO HUMANO.</p> <p>3.1 Generalidades.</p>	<p>3. Los estudiantes en grupos en la tutoría presencial, seleccionarán describiendo por lo menos dos posibles actividades a</p>	<p>3. Los estudiantes recibirán los lineamientos para la realización de esta actividad.</p>	
--	---	--	---	--

<p>humano en los aspectos de:</p> <p>a. Salud.</p> <p>b. Hábitos.</p> <p>c. Educación Sexual.</p>	<p>3.2 Como mantener la salud del cuerpo humano.</p> <p>3.3 Hábitos de higiene.</p>	<p>realizar con los niños, para reforzar el tema (poesía, canción, cuento) Deben incluir el objetivo y el material necesario para cada actividad.</p>		
---	---	---	--	--

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II	CÓDIGO 760	CRÉDITOS 3	PÁG. 7 DE 18
--	-----------------------------	-----------------------------	---------------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIST. TEMÁTICA EN HORAS
--	-------------------	--------------------	----------------------	--------------------------------

	<p>3.4 Cuidados y conservación del cuerpo humano.</p> <p>3.4.1 Educación sexual.</p> <p>3.4.2 Abuso sexual y violación.</p> <p>3.4.3 Medios de prevenir el abuso y la violación en niños pequeños.</p> <p>3.4.4 Los padres frente a la sexualidad de sus hijos.</p> <p>3.4.5 La actitud de la</p>	<p>Luego, expondrán ante sus compañeros.</p>		
--	---	--	--	--

	maestra ante la curiosidad del niño.			
--	--	--	--	--

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II	CÓDIGO 760	CRÉDITOS 3	PÁG. 8 DE 18
--	-----------------------------	-----------------------------	---------------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIST. TEMÁTICA EN HORAS
<p>4. Elaborar material para la enseñanza de las ciencias en el aula preescolar.</p>	<p>3.4.6 Experiencias de educación sexual en preescolar en la institución y en el hogar.</p> <p>4. EL ÁREA CIENTÍFICA EN EL AULA DE PREESCOLAR.</p> <p>4.1 Importancia.</p> <p>4.2 Objetivos</p> <p>4.3 Materiales que la pueden constituir.</p> <p>4.4 Materiales permanentes.</p> <p>4.5 Materiales transitorios</p> <p>4.6 Construcción de ma-</p>	<p>4. Elaborar un fichero que contenga los diferentes materiales; pasos en la confección de materiales y su implementación para el rincón de ciencias. Deberán confeccionar un material para dicho rincón con material de desecho.</p>	<p>4. Los estudiantes recibirán los lineamientos para la realización de esta actividad y el profesor evaluará el fichero y el material elaborado.</p>	

	teriales con elementos de desecho para el área de Ciencias.			
--	---	--	--	--

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II	CÓDIGO 760	CRÉDITOS 3	PÁG. 9 DE 18
--	-----------------------------	-----------------------------	---------------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIST. TEMÁTICA EN HORAS
<p>5.a. Realizar diversas experiencias científicas con niños preescolar para la enseñanza del hormiguero, terrario, acuario, tesoro y calendario metodológico.</p>	<p>5. EXPERIENCIAS CIENTÍFICAS DE LOS NIÑOS EN EL ÁREA DE CIENCIAS.</p> <p>5.1 Concepto e importancia.</p> <p>5.2 Fundamentación teórica y didáctica en la construcción y aplicación de:</p> <p>5.2.1 Hormiguero.</p> <p>5.2.2 Terrario.</p> <p>5.2.3 Acuario.</p> <p>5.2.4 Tesoro.</p> <p>5.2.5 Calendario meteorológico.</p>	<p>5.a Los estudiantes que asisten a la tutoría presencial se dividirán en subgrupos seleccionarán la construcción de algún proyecto y procederá a la estructuración de algún proyecto y procederá a la estructuración teórica del mismo dándole mayor importancia.</p>	<p>5. El autor de la Unidad Didáctica deberá proporcionar suficiente información sobre cada uno de los aspectos, mediante ejemplos o actividades a realizar por edades.</p>	

--	--	--	--	--

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II	CÓDIGO 760	CRÉDITOS 3	PÁG. 10 DE 18
--	-----------------------------	-----------------------------	----------------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIST. TEMÁTICA EN HORAS
--	-------------------	--------------------	----------------------	--------------------------------

5.b. Realizar las experiencias científicas a realizar con los niños fuera del aula señalando su importancia para la formación del preescolar.	5.3 Experiencias científicas con los niños fuera del aula. 5.4 La excursión científica. 5.4.1 Evocación de las experiencias en las excursiones. 5.4.2 Otras experiencias a realizar con los niños.	5.b. Los estudiantes organizarán una excursión para realizar con los niños tomando en cuenta: - Lugar. - Permiso. - Actividad a realizar en el lugar. - Evocación de la experiencia.	5.b El profesor asesorará a los estudiantes sobre la actividad a realizar.	
6. Describir la relación que existe entre empirismo, racionalismo y la	6. LAS IMPLICACIONES DE LA TEORIA DE Piaget EN LA	6. Los estudiantes confeccionarán un esquema resumen sobre cada subtema.	6.El profesor guiará y orientará la realización de las diferentes actividades.	

teoría de Piaget en la construcción del conocimiento.	ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICAS.			
---	------------------------------	--	--	--

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II		CÓDIGO 760	CRÉDITOS 3	PÁG. 11 DE 18	
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIST. TEMÁTICA	

ESTUDIANTE				EN HORAS
<p>7. Aplicar algunos de los juegos que permiten la</p>	<p>3.1 Relación entre empirismo y racionalismo, y la teoría de Piaget en la construcción del conocimiento.</p> <p>3.2 Proceso de asimilación y acomodación.</p> <p> 3.2.1 Esquemas.</p> <p> 3.2.2 Operación.</p> <p> 3.2.3 Estructuras mentales</p> <p> 3.2.4 Conflicto cognoscitivo</p> <p>7. EL CONSTRUCTIVISMO DE PIAGET.</p>	<p>7. Los estudiantes formados en grupos, de</p>		

construcción del conocimiento tomando en		los juegos que se mencionan en la Unidad Didáctica que		
---	--	--	--	--

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II	CÓDIGO 760	CRÉDITOS 3	PÁG. 12 DE 18
--	-----------------------------	-----------------------------	----------------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIST. TEMÁTICA EN HORAS
--	-------------------	--------------------	----------------------	--------------------------------

cuenta los aportes de Piaget.	<p>7.1 Inteligencia y conocimiento.</p> <p>7.2 Constructivismo y la autonomía moral.</p> <p>7.3 Constructivismo y la autonomía intelectual.</p> <p>7.4 El juego.</p> <p>7.4.1 El papel del juego en la construcción del conocimiento.</p>	<p>Permiten la construcción del conocimiento, escogerán uno y lo aplicarán en el grupo que asiste a la tutoría presencial, cada grupo deberá realizar la actividad y aportar el material necesario, deberá utilizar material del entorno (hojas, plantas, dibujos de animales) todo aquello que la naturaleza brinda.</p>		
--------------------------------------	---	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> a. Período sensorio-motriz. b. Período pre-operacional. 			
--	--	--	--	--

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA	CÓDIGO	CRÉDITOS	PÁG. 13 DE 18
EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II	760	3	

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIST. TEMÁTICA EN HORAS
<p>8. Aplicar algunas experiencias de Piaget que favorecen la formación en la edad de preescolar del concepto de número y el concepto de medida.</p>	<p>8. LA TEORÍA DE PIAGET Y LA EDUCACIÓN MATEMÁTICA EN LA EDAD PREESCOLAR.</p> <p>8.1 El pensamiento del niño preescolar.</p> <p>8.1.1 Características.</p> <p>8.2 El pensamiento del niño escolar.</p> <p>8.2.1 Características.</p>	<p>8. Los estudiantes de acuerdo con las experiencias que se plantearon en el capítulo. Deberán formular dos actividades a realizar con los niños tomando en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Edad de los niños. - Concepto por desarrollar. - Actividad por realizar para el logro de concepto. - Objetivo. - Material *Debe ser 	<p>8. El profesor guiará y dará ideas a los estudiantes, para la realización de la actividad. El profesor orientará y guiará la actividad.</p>	

	8.3 La adquisición de los conceptos matemáticos.	original. Elaborar un fichero que		
--	--	--------------------------------------	--	--

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II	CÓDIGO 760	CRÉDITOS 3	PÁG. 14 DE 18
--	-----------------------------	-----------------------------	----------------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIST. TEMÁTICA EN HORAS
--	-------------------	--------------------	----------------------	--------------------------------

	8.3.1 Concepto de espacio. 8.3.2 Concepto de número. 8.3.3 Conservación de la materia 8.3.4 El concepto de peso. 8.3.5 El concepto de tiempo. 8.3.6 Conservación de área. 8.3.7 Concepto de volumen.	Contenga diferentes experiencias que permitan la adquisición de los diferentes conceptos matemáticos tomando en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> - Concepto a desarrollar. - Actividad - Edad del niño. - Material necesario. Para el logro de la actividad, deberá seleccionar material que		
--	--	---	--	--

	8.4 Experiencias aplicadas por Piaget que conducen a la formación de los conceptos matemáticos.	nos proporciona la naturaleza el cual puede ser empleado en la elaboración de dicho material.		
--	---	---	--	--

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II	CÓDIGO 760	CRÉDITOS 3	PÁG. 15 DE 18
--	-----------------------	-----------------------	----------------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIST. TEMÁTICA EN HORAS
---	------------	-------------	---------------	-------------------------

	<p>8.4.1 Experiencias de la conservación de los conjuntos.</p> <p>8.4.2 Experiencias de ordenamiento en serie.</p> <p>8.4.3 Experiencias sobre la correspondencia biunívoca.</p> <p>8.4.4 Concepto de medida.</p> <p>8.4.5 Experiencias de la conservación de longitud.</p> <p>8.4.6 Experiencias sobre la</p>			
--	--	--	--	--

	conservación de la superficie.			
--	--------------------------------	--	--	--

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II	CÓDIGO 760	CRÉDITOS 3	PÁG. 16 DE 18
--	-----------------------------	-----------------------------	----------------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIST. TEMÁTICA EN HORAS
--	-------------------	--------------------	----------------------	--------------------------------

9. Utilizar diversos materiales para el desarrollo del conocimiento matemático.	9. MATERIALES. 9.1 Materiales apropiados para el desarrollo del conocimiento según Cuisenaire. 9.2 Material ambiental y de desecho. 9.3 Materiales estructurados. 9.4 Condiciones de un buen material didáctico.	9. Confección de algún material de los que se mencionan en la Unidad Didáctica.	9.El profesor asesorará y dará pautas por seguir.	
10. Analizar las características, los	10. EL LIBRO DE TEXTO DEL	10. Esquema resumen de cada subtema.	10. El profesor supervisará la actividad.	

<p>principios básicos y las recomendaciones del uso de los libros de texto para niños en edad preescolar.</p>	<p>PREESCOLAR.</p> <p>10.1 Características.</p> <p>10.2 Su uso.</p> <p>10.3 La evaluación del libro de texto dirigido al nivel preescolar.</p>			
--	---	--	--	--

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II	CÓDIGO 760	CRÉDITOS 3	PÁG. 17 DE 18
--	-----------------------------	-----------------------------	----------------------

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIST. TEMÁTICA EN HORAS
--	-------------------	--------------------	----------------------	--------------------------------

	10.3.1Objetivos. 10.3.2Aspectos de contenido. 10.3.3Aspectos de forma. 10.3.4Ilustraciones. 10.4 Principios básicos de los libros de aprestamiento y del material gráfico. 10.4.1 Importancia 10.4.2Principio de Actividad. 10.4.3Principio de Integración. 10.4.4Principio de			
--	--	--	--	--

	secuencia. 10.4.5 Principio de individualización. 10.4.6 Principio de continuidad.			
--	--	--	--	--

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.


UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA

DESCRIPCIÓN CURRICULAR DE ASIGNATURA	CÓDIGO	CRÉDITOS	PÁG. 18 DE 18
EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y MATEMÁTICA II	760	3	

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE PARA EL ESTUDIANTE	CONTENIDOS	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES	DIST. TEMÁTICA EN HORAS
<p>11. Distinguir las dificultades específicas en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, en el niño de edad preescolar.</p>	<p>10.5 Recomendaciones metodológicas para el uso del material impreso.</p> <p>11. DIFICULTADES EN EL NIÑO PARA EL DESARROLLO DE CONCEPTO MATEMÁTICOS.</p> <p>11.1 Factores del rendimiento.</p> <p>11.2 Factores que influyen en el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>11.3 Algunos conceptos sobre discalculia.</p> <p>11.4 Bases fundamentales</p>	<p>11. Visitar la Institución que atiende niños con problemas de aprendizaje para que observen la puesta en práctica de lo leído en el capítulo.</p>		

	de la enseñanza correctiva de la matemática.			
--	--	--	--	--

PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTA DESCRIPCIÓN SIN, POR LOS MENOS, LA CITA PRECISA DE LOS DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE ESTE DOCUMENTO Y DE LA UNED.

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA Nombre de la cátedra: Educación Preescolar		NOMBRE COMPLETO DEL PLAN DE ESTUDIOS Diplomado en Educación Preescolar		 UNED PÁG. DE
1ª. OFERTA 2013	CÓDIGO	NOMBRE COMPLETO DE LA ASIGNATURA Desarrollo del pensamiento lógico matemático I	CRÉDITOS: 3 HORAS: 135 FECHA: Octubre 2010	
NATURALEZA DEL CURSO: Teórico-práctico		ÁREA DISCIPLINAR Mediación pedagógica	NIVEL ACADÉMICO Diplomado	
PROPÓSITO GENERAL: Adquirir conocimientos sobre los aspectos teóricos y prácticos referentes al aprendizaje de las matemáticas en preescolar para favorecer la aplicación de estrategias metodológicas que potencien el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en la niñez de 0 a 3 años.			RESPONSABLES: Especialista: Carmen Eugenia Valverde Delgado Encargada de cátedra Grethel Rivera Turcios Asesora Curricular Xinia María Calvo Cruz	

Ubicación de la asignatura en el plan de estudios:

Esta asignatura se ubica en el **Bloque C del Diplomado, Bachillerato y Licenciatura en Educación Preescolar.**

Requisitos / correquisitos: De acuerdo con el Plan de Estudios, este curso no tiene requisitos ni correquisitos.

Materiales educativos: El fundamento teórico se dispondrá por medio de una Unidad Didáctica impresa; la cual debe contemplar las siguientes ejes temáticos:

El cerebro y las matemáticas

- una región cerebral para las matemáticas
- el lóbulo frontal y el cálculo
- la línea parietal, espacio y cantidad
- los hemisferios cerebrales, la matemática y la cantidad
- la formación de imágenes mentales de matemáticas, la representación en matemáticas.
- exigencias cognitivas en el aprendizaje de las matemáticas: retención y memoria (palabras, figuras, colores y otros) aprendizaje de conceptos (semejanzas, asociación, relaciones unívocas otras, resolución de problemas)

La influencia del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas

- el vocabulario de las matemáticas
- símbolos matemáticos

- comunicación de significados
- lenguaje y cultura matemática
- enunciados del problema

La diferencia de sexo y el aprendizaje de las matemáticas

- habilidades según el sexo
- . Intereses según el sexo

El papel del docente en el desarrollo del pensamiento lógico matemático

- actitud hacia las matemáticas
- resolución de problemas como estrategias para el desarrollo del pensamiento lógico matemático
- estrategias didácticas en las matemáticas

Cada capítulo debe proponer actividades de autoevaluación.

Ejes transversales: Los siguientes son los ejes transversales que considera el curso:

Equidad de Género: Este eje se desarrollará a través de la práctica de actitudes de igualdad que permitan el respeto a los seres humanos, tratando que identifiquen en los hombres y mujeres sus potencialidades y debilidades para que se dé un equilibrio entre ambas bajo un marco

de tolerancia.

Diversidad cultural: Se fomentará el conocimiento y respeto de las demás personas con su cultura para lograr la convivencia armoniosa, respetando la diversidad cultural como uno de los fundamentos básicos de la labor docente, a través de un ambiente que genere confianza, seguridad y empatía en los alumnos

Investigación: En este curso los estudiantes desarrollarán acciones que tienden a la construcción de su propio conocimiento. El proyecto y las tareas requieren hacer investigación que les permita fundamentar el conocimiento.

Metodología:

Tomando en cuenta que el enfoque curricular del plan de estudios es cognitivo constructivista la metodología debe dar importancia a la adquisición de estrategias cognitivas de exploración y descubrimiento. El estudiante debe convertirse en un autogestor, en un investigador crítico y analítico que pueda realizar nexos teóricos con lo práctico, en donde él pueda solucionar conflictos cognitivos, respetando los intereses y necesidades de los mismos. Por otra parte el profesor será una guía en el proceso y brindará una ayuda integral al educando entre lo que es la teoría y la práctica. Los recursos didácticos empleados serán una herramienta eficaz para lograr las metas propuestas.

El apoyo académico para las y los estudiantes también deberá ofrecerse por medio del Programa de Apoyo Didáctico a Distancia (PADD), servicio integrado que incluye correo de voz (teléfono), correo electrónico y servicio de fax. Además de que, se contará con el apoyo de tutorías presenciales

Distribución de horas: Este curso consta de 150 horas las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

Tema	Porcentaje por tema	Tiempo en horas
TEMA 1: El cerebro y las matemáticas	28 %	38
TEMA 2: La influencia del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas	26 %	35
TEMA 3: La diferencia de sexo y el aprendizaje de las matemáticas	23 %	31
TEMA 4: El papel del docente en el desarrollo del pensamiento lógico matemático	23 %	31
TOTALES	100 %	135

Evaluación: esta debe ser utilizada de acuerdo al Modelo Pedagógico como una referencia para determinar el logro de los objetivos propuestos. Se debe utilizar la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa; lo anterior para poder brindar un juicio de valor. Es fundamental que se dé una comunicación asertiva entre estudiantes y profesor.

TIPO DE INSTRUMENTO	% DE NOTA
I Prueba ordinaria 1	20 %

	II Prueba ordinaria 2	20 %
	Proyecto	25 %
	Tareas	35 %
	Total	100 %

Nota: la propuesta de evaluación puede ser cambiada en función del Encargado(a) de Cátedra. (ejemplos: pruebas escritas, diseño de proyectos, observaciones, estudios de caso, entre otras)

Orientaciones didácticas: es importante considerar lo siguiente:

Pruebas ordinarias: Consisten en pruebas escritas que evaluarán los siguientes aspectos:

- I prueba ordinaria: Eje temático 1 y eje temático 2.
- II prueba ordinaria: Eje temático 3) y eje temático 4

Proyecto: es un trabajo individual que contempla:

-Trabajo de campo para determinar la influencia del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas con investigación bibliográfica del mismo. Las orientaciones del curso, contempla el detalle.

Para la elaboración de dicho proyecto se requiere considerar los siguientes aspectos:

- Incluir las instrucciones detalladas de lo que se espera, así como los aspectos que se deben analizar y observar.

- Cada estudiante debe tener una boleta de solicitud de permiso (de ingreso) firmada por el Centro Universitario.
- Acceso a la biblioteca del Centro Universitario y a las computadoras.

Tareas: es un trabajo individual a discreción de la Encargada de Cátedra. Cuando estas tareas requieran de la visita a centros educativos, será necesario que:

- Cada estudiante tenga una boleta de observación que deberá ser firmada y sellada por la institución visitada.
- Cada estudiante tenga una boleta de solicitud de permiso (de ingreso) firmada por el Centro Universitario.
- Acceso a la biblioteca del Centro Universitario y a las computadoras.

Gestión administrativa de apoyo: Se requiere de recursos materiales tales como equipos de cómputo, proyector de imágenes (para las tutorías presenciales) facilitados por el centro universitario. Además, para la realización de la Unidad Didáctica se necesita la colaboración de PROMADE.

Referencias y enlaces digitales:

Blakemore, Sara y Frith, Uta. (2007). Cómo aprende el cerebro. Editorial Ariel. S.A. Barcelona, España

Gagné, E.(1991), *La psicología cognitiva del aprendizaje escolar*, Visor, Madrid.

González, A. y Weinstein, E. (2006). *La enseñanza de la matemática en el jardín de infantes*. Argentina, Rosario: Homo Sapiens

Orton, A.(2003). *Didáctica de las matemáticas*. Madrid, España: Ediciones Morata

Parra, C. y Saiz, I. (2007). *Enseñar aritmética a los más chicos*. Argentina, Rosario: Homo Sapiens

Pozo, Ignacio y otros. (2006). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje*. Editorial Graó, de IRIF.S.L c/Francesc Tárrega 3234.08027. Barcelona, España

Por una educación matemática sensible a las diferencias de género. En: <http://prema.iacm.forth.gr/docs/guidelines/PREMA%20Guidelines%20-%20Spanish.pdf> . (Consultado 15 de julio 2010)

Tabla de distribución de horas

Tiempo asignado al curso según temas y sus calidades.


TEMA	Importancia	Complejidad de las actividades	Profundidad	Total de puntos	Porcentaje por tema	Tiempo en horas
Tema 1 El cerebro y las matemáticas	4	3	4	11	28 %	38
Tema 2 La influencia del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas	4	3	3	10	26 %	35
Tema 3 La diferencia de sexo y el aprendizaje de las matemáticas	3	3	3	9	23 %	31
Tema 4 El papel del docente en el desarrollo del pensamiento lógico	3	3	3	9	23 %	31

matemático						
------------	--	--	--	--	--	--


TOTALES					100 %	135 horas
----------------	--	--	--	--	-------	-----------

--


<p>Fórmulas</p> <p>% por temas = $\frac{\text{total de puntos de un tema} \times 100}{\text{suma de total de puntos}}$</p> <p>Tiempo en horas = $\frac{\text{total de puntos de un tema} \times 135}{\text{Suma de total de puntos}}$ (o total de horas asignado)</p>	<p>Criterios de calificación:</p> <p>1: Poca</p> <p>2: Mediana</p> <p>3: Alta</p> <p>4: Suprema</p>
--	--

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA Vicerrectoría Académica	NOMBRE DEL CURSO			 UNED PÁG. DE
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	DESCRIPCIÓN GENERAL DE CONTENIDOS	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	RELACIÓN DE MEDIOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS	EVALUACIÓN Y AUTORREGULACIÓN DE LOS APRENDIZAJES


<p>Adquirir conocimientos sobre las áreas del cerebro para comprender su relación con el desarrollo del pensamiento lógico matemático.</p>	<p>El cerebro y las matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> - una región cerebral para las matemáticas - el lóbulo frontal y el cálculo - la línea parietal, espacio y cantidad - los hemisferios cerebrales, la matemática y la cantidad - la formación de imágenes mentales de matemáticas, la representación en matemáticas. - exigencias cognitivas en el aprendizaje de las matemáticas: retención y memoria (palabras, figuras, colores y otros) aprendizaje de conceptos (semejanzas, asociación, relaciones unívocas otras, resolución de problemas) 	<p>La (el) estudiante:</p> <p>Lee la temática en estudio en la unidad de texto.</p> <p>Identifica ideas básicas de la temática en estudio mediante un mapa conceptual.</p> <p>Reconoce en diversas ilustraciones incluidas en el texto las partes más importantes de la región cerebral.</p> <p>Elabora un diario de doble entrada que le permita contrastar la teoría en estudio con los conocimientos previos.</p> <p>Desarrolla los ejercicios de autoevaluación que se incluyen en la unidad de texto.</p>	<p>Unidad de texto</p>	<p>Al finalizar el proceso se espera que la (el) estudiante logre:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Identificar la áreas del cerebro. -Establecer la relación entre el cerebro y el pensamiento lógico matemático.
--	--	--	------------------------	---

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA Vicerrectoría Académica	NOMBRE DEL CURSO			 UNED PÁG. DE
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	DESCRIPCIÓN GENERAL DE CONTENIDOS	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	RELACIÓN DE MEDIOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS	EVALUACIÓN Y AUTORREGULACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

<p>Establecer la relación entre el lenguaje cotidiano y el lenguaje matemático para reconocer su influencia en el aprendizaje de las matemáticas.</p>	<p>La influencia del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> - el vocabulario de las matemáticas - símbolos matemáticos - comunicación de significados - lenguaje y cultura matemática - enunciados del problema 	<p>La (el) estudiante</p> <p>Lee la temática en estudio en la unidad de texto.</p> <p>Plantea mediante un cuadro comparativo las ideas básicas de los enfoques teóricos relacionados con las matemáticas.</p> <p>Elabora un esquema de llaves sobre la naturaleza del conocimiento, cómo se adquiere éste y qué significa saber.</p> <p>Confecciona una hoja de registro sobre los símbolos matemáticos y la comunicación de significados.</p> <p>Desarrolla los ejercicios de autoevaluación que se incluyen en la unidad de texto.</p>	<p>Unidad de texto</p>	<p>Al finalizar el proceso se espera que la (el) estudiante logre:</p> <p>Identificar las relaciones que existen en el desarrollo el lenguaje cotidiano y el matemático.</p> <p>Establecer las diferencias y semejanzas entre el lenguaje cotidiano y el matemático.</p>
---	---	--	------------------------	--

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA Vicerrectoría Académica	NOMBRE DEL CURSO			 PÁG. DE
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	DESCRIPCIÓN GENERAL DE CONTENIDOS	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	RELACIÓN DE MEDIOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS	EVALUACIÓN Y AUTORREGULACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

<p>Establecer la relación que existe entre el sexo y el desempeño del individuo en el aprendizaje de las matemáticas.</p>	<p>La diferencia de sexo y el aprendizaje de las matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> - habilidades según el sexo - Intereses según el sexo 	<p>La (el) estudiante</p> <p>Lee la temática en estudio en la unidad de texto.</p> <p>Elabora una explicación en la unidad de texto con los argumentos que justifican las diferencias en el desempeño del aprendizaje de las matemáticas según el género.</p> <p>Realiza un análisis de caso relacionado con el desempeño del individuo en el aprendizaje de las matemáticas.</p> <p>Confeciona un esquema sobre los intereses de los individuos según el sexo.</p> <p>Desarrolla los ejercicios de autoevaluación que se incluyen en la unidad de texto.</p>	<p>Unidad de texto</p>	<p>Al finalizar el proceso se espera que la (el) estudiante logre:</p> <p>Reconocer las diferencias que existen entre el sexo y el desempeño en el área de las matemáticas.</p>
---	--	---	------------------------	---

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA Vicerrectoría Académica	NOMBRE DEL CURSO			 PÁG. DE
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE	DESCRIPCIÓN GENERAL DE CONTENIDOS	EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE	RELACIÓN DE MEDIOS Y RECURSOS DIDÁCTICOS	EVALUACIÓN Y AUTORREGULACIÓN DE LOS APRENDIZAJES

<p>Valorar el papel de la docente en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático en aras de utilizar estrategias didácticas pertinentes para el desarrollo del mismo.</p>	<p>El papel del docente en el desarrollo del pensamiento lógico matemático</p> <ul style="list-style-type: none"> - actitud hacia las matemáticas - resolución de problemas como estrategias para el desarrollo del pensamiento lógico matemático - estrategias didácticas en las matemáticas 	<p>La (el) estudiante</p> <p>Lee la temática en estudio en la unidad de texto.</p> <p>Identifica ideas fuerza acerca de la importancia de la actitud del docente hacia las matemáticas.</p> <p>Clasifica a través de un esquema estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático.</p> <p>Desarrolla estudios de casos en los que pone en práctica los conocimientos en estudio.</p> <p>Desarrolla los ejercicios de autoevaluación que se incluyen en la unidad de texto.</p>	<p>Unidad de texto</p>	<p>Al finalizar el proceso se espera que la (el) estudiante logre:</p> <p>Reconocer el papel del docente en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático.</p> <p>Identificar las estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático</p>
---	---	--	------------------------	---

Anexo 16 Contenidos matemáticos desarrollados en las descripciones de los cursos

759-Educación científica y matemática para el niño preescolar I.	760-Educación científica y matemática para el niño preescolar II.	2142- Desarrollo del pensamiento lógico-matemático II.
Objetivo: Ofrecer a los estudiantes del nivel de diplomado conocimiento y aplicación de los principios para el desarrollo de programas de educación científica y matemática a nivel de preescolar.	Objetivo: Brindar a los estudiantes del nivel de bachillerato conocimiento y aplicación de los principios para el desarrollo de programas de Educación Científica y matemática a nivel de preescolar.	Objetivo: Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos referentes al aprendizaje de las matemáticas en preescolar en aras de favorecer el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la niñez de 3 a 6 años.
Contenidos	Contenidos	Contenidos
<p>La enseñanza de la matemática en edad preescolar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concepto e importancia. - fundamentación teórica. <p>Diferentes teorías de la enseñanza de la matemática.</p> <ul style="list-style-type: none"> - La didáctica clásica. - Didáctica tradicional. - La escuela nueva. - Comenio y Pestalozzi. 	<p>Las implicaciones de la teoría de Piaget en la enseñanza de las matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relación entre empirismo y racionalismo, y la teoría de Piaget en la construcción del conocimiento. - Proceso de asimilación y acomodación. - Esquemas. - Operación. - Estructuras mentales - Conflicto cognoscitivo 	<p>Enseñanza de las matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Las matemáticas en el entorno de aprendizaje. - Actividades matemáticas dentro del jardín de niños. <p>La resolución de problemas en las matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ideas, tendencias y creencias sobre la resolución de problemas. - Como actividad recreativa.

759-Educación científica y matemática para el niño preescolar I.	760-Educación científica y matemática para el niño preescolar II.	2142- Desarrollo del pensamiento lógico-matemático II.
Objetivo: Ofrecer a los estudiantes del nivel de diplomado conocimiento y aplicación de los principios para el desarrollo de programas de educación científica y matemática a nivel de preescolar.	Objetivo: Brindar a los estudiantes del nivel de bachillerato conocimiento y aplicación de los principios para el desarrollo de programas de Educación Científica y matemática a nivel de preescolar.	Objetivo: Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos referentes al aprendizaje de las matemáticas en preescolar en aras de favorecer el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la niñez de 3 a 6 años.
Contenidos	Contenidos	Contenidos
<ul style="list-style-type: none"> - Implicaciones pedagógicas en la enseñanza de la matemática. - La pedagogía científica. - Método activo analítico - Ovidio Declory. - Método activo científico. - María Montessori. - Las implicaciones pedagógicas de cada uno de los métodos. - Adquisición (aprendizaje de los conceptos matemáticos). - Función del material didáctico 	<p>El constructivismo de Piaget.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inteligencia y conocimiento. - Constructivismo y la autonomía moral. - Constructivismo y la autonomía intelectual. - El juego. <ul style="list-style-type: none"> - El papel del juego en la construcción del conocimiento. - Período sensorio-motriz. - Período preoperacional. <p>La teoría de Piaget y la educación matemática en la edad preescolar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - El pensamiento del niño preescolar. 	<ul style="list-style-type: none"> - Como medio de desarrollar nuevas habilidades. - Como práctica. - Como un juego de la imaginación <p>Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Factores contextuales - Factores socioculturales - Factores cognitivos: discalculia y acalculia. - Factores afectivos - Posibles lesiones cerebrales

759-Educación científica y matemática para el niño preescolar I.	760-Educación científica y matemática para el niño preescolar II.	2142- Desarrollo del pensamiento lógico-matemático II.
Objetivo: Ofrecer a los estudiantes del nivel de diplomado conocimiento y aplicación de los principios para el desarrollo de programas de educación científica y matemática a nivel de preescolar.	Objetivo: Brindar a los estudiantes del nivel de bachillerato conocimiento y aplicación de los principios para el desarrollo de programas de Educación Científica y matemática a nivel de preescolar.	Objetivo: Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos referentes al aprendizaje de las matemáticas en preescolar en aras de favorecer el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la niñez de 3 a 6 años.
Contenidos	Contenidos	Contenidos
<p>La didáctica Psicológica.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principios. - Método activo. - Principios. - Contribución de Dewey en el aprendizaje y el desarrollo de los conceptos numéricos. - Función del material. - Contribución de Dienes en el aprendizaje y el desarrollo de los conceptos numéricos. - Función del material. 	<ul style="list-style-type: none"> - El pensamiento del niño escolar. - La adquisición de los conceptos matemáticos. <ul style="list-style-type: none"> - Concepto de espacio. - Concepto de número. - Conservación de la materia - El concepto de peso. - El concepto de tiempo. - Conservación de área. - Concepto de volumen. Experiencias aplicadas por Piaget que conducen a la formación de los conceptos matemáticos. - Experiencias de la conservación de los 	<p>El juego y el desarrollo del pensamiento lógico-matemático:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Importancia - Estrategias - Instrumentos - Técnicas

759-Educación científica y matemática para el niño preescolar I.	760-Educación científica y matemática para el niño preescolar II.	2142- Desarrollo del pensamiento lógico-matemático II.
Objetivo: Ofrecer a los estudiantes del nivel de diplomado conocimiento y aplicación de los principios para el desarrollo de programas de educación científica y matemática a nivel de preescolar.	Objetivo: Brindar a los estudiantes del nivel de bachillerato conocimiento y aplicación de los principios para el desarrollo de programas de Educación Científica y matemática a nivel de preescolar.	Objetivo: Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos referentes al aprendizaje de las matemáticas en preescolar en aras de favorecer el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la niñez de 3 a 6 años.
Contenidos	Contenidos	Contenidos
<p>La teoría del desarrollo cognoscitivo de J. Piaget.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Importancia. - Etapas de desarrollo cognoscitivo del niño. - Pensamiento sensomotriz. - Aparición y desarrollo del pensamiento simbólico. - Transducción. - Yuxtaposición y sincretismo. - Centración y representación estática. - Aparición del pensamiento 	<p>conjuntos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experiencias de ordenamiento en serie. - Experiencias sobre la correspondencia biunívoca. - Concepto de medida. - Experiencias de la conservación de longitud. - Experiencias sobre la conservación de la superficie. <p>Materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Materiales apropiados para el desarrollo del conocimiento según Cuisenaire. - Material ambiental y de desecho. 	

759-Educación científica y matemática para el niño preescolar I.	760-Educación científica y matemática para el niño preescolar II.	2142- Desarrollo del pensamiento lógico-matemático II.
Objetivo: Ofrecer a los estudiantes del nivel de diplomado conocimiento y aplicación de los principios para el desarrollo de programas de educación científica y matemática a nivel de preescolar.	Objetivo: Brindar a los estudiantes del nivel de bachillerato conocimiento y aplicación de los principios para el desarrollo de programas de Educación Científica y matemática a nivel de preescolar.	Objetivo: Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos referentes al aprendizaje de las matemáticas en preescolar en aras de favorecer el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la niñez de 3 a 6 años.
Contenidos	Contenidos	Contenidos
operacional. - Operaciones con clases. - Operaciones con relaciones. - Conservación. - Naturaleza de las operaciones concretas. - El proceso de operaciones concretas. - Aparición y desarrollo de las operaciones formales. - Aparición del pensamiento sistemático. - Naturaleza de las operaciones	- Materiales estructurados. - Condiciones de un buen material didáctico. Dificultades en el niño para el desarrollo de concepto matemáticos. - Factores del rendimiento. - Factores que influyen en el aprendizaje de las matemáticas. - Algunos conceptos sobre discalculia. - Bases fundamentales de la enseñanza correctiva de la matemática.	

759-Educación científica y matemática para el niño preescolar I.	760-Educación científica y matemática para el niño preescolar II.	2142- Desarrollo del pensamiento lógico-matemático II.
Objetivo: Ofrecer a los estudiantes del nivel de diplomado conocimiento y aplicación de los principios para el desarrollo de programas de educación científica y matemática a nivel de preescolar.	Objetivo: Brindar a los estudiantes del nivel de bachillerato conocimiento y aplicación de los principios para el desarrollo de programas de Educación Científica y matemática a nivel de preescolar.	Objetivo: Aplicar los conocimientos teóricos y prácticos referentes al aprendizaje de las matemáticas en preescolar en aras de favorecer el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la niñez de 3 a 6 años.
Contenidos	Contenidos	Contenidos
formales.		