

Consideraciones sobre la relación entre pedagogía y educación matemática.

Estado del arte

Paula Andrea Garzón Gaviria

Universidad del Valle

Facultad de Educación y Pedagogía

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas

Santiago de Cali, enero 2023

Consideraciones sobre la relación entre pedagogía y educación matemática.**Estado del arte**

Paula Andrea Garzón Gaviria

Código: 201324401

Trabajo de grado para optar el título de Licenciada en Educación Básica con Énfasis en

Matemáticas

Dr. Néstor Alonso Sánchez Cardozo

Director de trabajo de grado

Universidad del Valle

Facultad de Educación y Pedagogía

Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas

Santiago de Cali, enero 2023

Resumen

El presente trabajo de investigación incorpora, mediante un estado del arte, el análisis de cincuenta artículos publicados entre los años 2010 y 2020 que versan sobre la educación matemática y la pedagogía. Su objetivo es caracterizar y categorizar los aspectos representativos de dichas investigaciones y de la relación entre la educación matemática y la pedagogía. Para ello, se elaboró un modelo de ficha documental que muestra los aspectos generales, objetos de estudio, marcos o enfoques teóricos, metodologías, conclusiones y bibliografías de cada uno de los artículos seleccionados. Bajo un enfoque cualitativo de investigación, mediante la descripción, análisis y síntesis, se llegó a entender que la pedagogía y la educación matemática se han concebido como opuestas, de la misma manera que la pedagogía y la didáctica, debido al marco general y específico que cada una determina en sus estudios. Sin embargo, varios aportes, como los de Shulman, Rodríguez, M y Jimenes, A, muestran que la pedagogía y la educación matemática no solo se vinculan en la formación integral del individuo, sino que su articulación genera una mejora significativa, desarrollando conjuntamente al ser humano. Se conecta la reflexión pedagógica en la práctica docente y se reconoce al docente como el responsable principal de la unificación de ambas disciplinas en el aula.

Palabras clave: Educación matemática, pedagogía, conocimiento pedagógico, didáctica de las matemáticas.

Agradecimientos

No sobra decir en este punto cuánta felicidad puedo tener tras años de luchas y desilusiones en mi carrera. He creído en una meta difícil de alcanzar y que tardaría mucho más de lo pensado. Reconozco lo mucho que me apasiona aprender y enseñar. Por eso, al culminar este trabajo de investigación, agradezco el inmenso cariño y aprecio que sólo Dios pudo poner en tantas personas para ser mi apoyo y fortaleza en esta etapa de formación.

Agradezco a mi madre por darme todos los días su confianza y apoyo incondicional, sus abrazos, sus suspiros y sus frases de valentía, frases que llevaré durante toda mi vida.

También agradezco enormemente a mi querido profesor Néstor Alonso Sánchez por su comprensión y apoyo a pesar de mis necesidades. A mi director Jorge Galeano por su dirección y consejo en tantos años de estudio.

A mis familiares, quienes vieron por mí un camino lleno de bendiciones. A mi esposo, Jhon Cuero, por su paciencia, y a mi bella hija, por enseñarme a sacar una mejor versión de mí.

Quiero agradecer a los niños que en los últimos años pude acompañar en su aprendizaje, porque hacen que todo esfuerzo valga la pena.

Además, en los últimos meses he contado con el apoyo de una gran persona que, con su compañía y constancia, ha hecho que retome esa energía de compartir el conocimiento. Por ello, quiero agradecer a mi compañera Luz Angélica Rodríguez como amiga y consejera de la facultad de educación y pedagogía en la Universidad del Valle.

Por último, quiero agradecerme a mí misma por no desfallecer, por sacar provecho de las adversidades y por recuperar la fuerza que un día perdí.

*Con inmenso cariño,
Paula Andrea Garzón Gaviria.*

Tabla de contenido

Introducción.....	1
I. Aspectos generales	12
Planteamiento del problema.....	12
Justificación	14
Objetivos	14
Objetivo general.....	15
Objetivos específicos	15
Antecedentes	15
II. Marco teórico	22
La pedagogía	26
Sobre la educación matemática.....	28
La didáctica de las matemáticas.....	29
La relación entre pedagogía y educación matemática	31
III. Marco metodológico.....	36
La descripción	37
El análisis	37
La síntesis	38
Fases de desarrollo.....	39
Fase 1: Descripción analítica	39
Fase 2: Ejercicio de síntesis	41
Fase 3: Conclusiones y recomendaciones	42
Fase 4: Elaboración del documento final.....	42

Fuentes bibliográficas	42
Técnicas de recolección de la información	43
IV. Análisis	44
De los aspectos generales.....	45
De los títulos	45
De los países	53
De los años de publicación	55
De los autores.....	58
De las editoriales y revistas.....	64
De los objetos de estudio	72
El docente.....	73
Los recursos, materiales y medios	75
El estudiante.....	76
Pedagogías, prácticas pedagógicas y educación matemática.....	77
De los marcos teóricos o enfoques conceptuales	79
El estudiante en la educación matemática	80
Teorías sobre el aprendizaje.....	82
Estudios sobre la práctica pedagógica	84
Teorías estudios sobre la didáctica y didáctica de las matemáticas.....	86
Sustento teórico y conceptual sobre lo pedagógico	86
Informes nacionales e institucionales	88
De las metodologías.....	91
Predominancia de estudios cualitativos frente a lo cuantitativo	94

De los resultados y/o conclusiones	95
Sobre el profesor y la práctica pedagógica	95
Sobre el estudiante	98
Sobre el aprendizaje	100
Sobre las estrategias y metodologías	101
Sobre las posturas pedagógicas.....	104
Sobre el currículo	107
De las bibliografías	109
V. Síntesis	112
De los aspectos generales.....	112
De los objetos de estudio	113
De los marcos teórico o enfoques conceptuales	115
De las metodologías.....	116
De los resultados y/o conclusiones	117
De las bibliografías	118
VI. Consideraciones finales.....	120
Estado del arte entre Pedagogía y educación matemática	120
Conclusiones	130
Recomendaciones	132
Referencias	134
Apéndice A. Derrotero seguido para la elaboración del estado del arte	142
Apéndice B. Revistas y editoriales de mayor a menor número de citas	145
Apéndice C. Fichas documentales	148

Lista de tablas

Tabla 1 Palabras de uso frecuente en los títulos	51
Tabla 3 Recurrencia de los autores en las publicaciones de la muestra.....	60
Tabla 4 Revistas y Editoriales de Mayor Frecuencia.....	65
Tabla 5 Predominancia metodológica.....	94

Listado de figuras

Figura 1 Ruta metodológica.....	39
Figura 2 Cantidad de artículos según nacionalidades	54
Figura 3 Nube de palabras de los objetos de estudio	72
Figura 4 Mapa conceptual de las metodologías	93

Introducción

El trabajo actual de investigación realiza una aproximación al conocimiento de los vínculos entre pedagogía y educación matemática. Su propósito principal es realizar una descripción analítica y sintética del estado del arte sobre la relación pedagogía y educación matemática, mediante el estudio y análisis de su producción bibliográfica y académica. Para ello, se parte de una revisión y análisis de un conjunto de artículos que han estudiado la relación entre educación matemática y pedagogía desde distintas perspectivas científicas.

Por tanto, la investigación constituye un estado del arte establecido a partir de una metodología cualitativa que utiliza la descripción analítica y sintética. Además, tiene como referentes diferentes autores que nos presentan un balance de la discusión en las publicaciones de textos derivados de procesos investigativos que estudian o hablan acerca de la relación entre pedagogía y educación matemática. El estudio contiene un levantamiento teórico de la documentación durante los últimos años del tema citado, mediante una selección aleatoria dada por una elección del bosquejo bibliográfico realizado, considerando como condición inicial contener palabras específicas en sus títulos, como pedagogía, matemática o alguna de sus variantes, aplicado a las bases de datos que publican artículos pertinentes a la relación pedagogía - educación matemática.

Se trata de una reflexión en los estudios que la comunidad académica ha producido bajo diferentes enfoques sobre la relación entre pedagogía y educación matemática, puntualmente nos referimos a la comunidad académica iberoamericana. Se presenta una investigación que analiza y describe desde una muestra documental un conjunto de textos que se relacionan con el tema.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, se presenta este trabajo de investigación dividido en seis capítulos: aspectos generales, marco teórico, marco metodológico, análisis, síntesis y conclusiones. Estos conforman la estructura de la investigación desde una perspectiva general.

En el primer capítulo se exponen los aspectos generales del problema de investigación, incluyendo el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos y antecedentes que permiten comprender la problemática de estudio y la motivación que la determina.

El segundo capítulo comprende los principales referentes teóricos que se utilizarán en la investigación y que constituyen los principales argumentos conceptuales para abordar la pedagogía, la educación matemática y la didáctica de las matemáticas. Estos temas pueden converger entre los propósitos de enseñar y fomentar el desarrollo del pensamiento matemático, y se señala la manera en que distintos autores han abordado el tema y algunos aspectos cercanos a él.

En el tercer capítulo se presenta el marco metodológico, el cual expone un enfoque cualitativo utilizando la descripción, el análisis y la síntesis. Se presentan las fases metodológicas divididas en cuatro secciones: descripción analítica, ejercicio de síntesis, conclusiones y recomendaciones, elaboración del documento final. Además, se explica la forma en que se ha realizado la selección de la muestra documental y la organización de la información utilizando un modelo de ficha documental propuesto por el profesor Néstor Alonso Sánchez.

En el cuarto capítulo, se realiza un análisis puntual de las categorías principales en dichas investigaciones, refiriéndonos a los aspectos generales, marcos teóricos, metodologías, objetos de estudio, resultados, conclusiones y bibliografía. Dicho análisis se apoya en el manejo de fichas documentales (antes mencionadas), tablas de Excel y nubes de palabras de ATLAS.ti, pues estas

herramientas ayudaron a sintetizar información respecto a las recurrencias en determinado uso de palabras e incluso autores, que de manera manual hubiera costado mucho más tiempo y esfuerzo.

El quinto capítulo es el apartado de síntesis que, tras el ejercicio de análisis presentado en el capítulo cuarto, nos permitió dar cuenta de algunas conexiones y posibles conclusiones al interconectar la información dispersa entre los cincuenta artículos.

El sexto y último capítulo comprende los apartados de conclusiones, referencias y anexos; finalizando con la reflexión que nos deja el estudio de la educación matemática y pedagogía tras la caracterización de las investigaciones y las orientaciones actuales por parte de los autores de la comunidad académica. Adicionalmente, se dejan recomendaciones para futuros estudios, en las que se resaltan las dificultades en el análisis y algunas sugerencias sobre el estudio de la práctica docente a partir de las experiencias de docentes retirados.

I. Aspectos generales

Planteamiento del problema

Para el desarrollo de este trabajo de investigación, surgieron diversas preguntas, como las siguientes: ¿Cuáles son las características de las investigaciones recientes respecto a la relación entre pedagogía y educación matemática? ¿Es posible hablar de una relación entre la pedagogía y una didáctica específica como la matemática? ¿Qué referencias teóricas sobresalen entre dichas investigaciones? ¿Cuáles son sus elementos comunes o tendencias? Las inquietudes anteriores me llevaron a formular una pregunta problema más precisa que integrara y relacionara los anteriores interrogantes: ¿Cuál es el estado actual de la discusión en la comunidad académica que estudia la relación entre pedagogía y educación matemática?

La problemática que me lleva a investigar es la de la diversidad pedagógica y su relación con la enseñanza de las matemáticas, ya que, aunque ambas se relacionan con la educación y la formación ciudadana, la generalidad que enmarca a la pedagogía como producto de la experiencia de enseñanza y la reflexión sobre la educación, puede hacer que se considere algo distante de la educación matemática, que se enfoca particularmente en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La educación matemática, de manera puntual, requiere del aporte de otras disciplinas como la sociología y la lingüística, y por supuesto, de la pedagogía en cuanto a sus teorías de aprendizaje, enfoques y contribuciones. En un entorno institucional, estos factores pueden determinar las metodologías, diseños y objetivos de la enseñanza en contextos específicos (Moya, 2005).

De este modo, no se puede ignorar que la formación del docente en matemáticas debe integrar conocimientos pedagógicos. Bajo este planteamiento, ¿cómo se pueden identificar tales

conocimientos? ¿En qué medida influye la pedagogía en la educación matemática? ¿Cuáles son los aspectos que destacan las investigaciones contemporáneas que tratan sobre la relación entre la pedagogía y la educación matemática?

Sin embargo, para autores como Joshua y Dupin (2005), existe una oposición teórica entre la pedagogía y la enseñanza de la didáctica de las matemáticas, a pesar de su relación con la enseñanza. Esto se debe a que la didáctica de las matemáticas es una disciplina compleja y altamente estructurada que busca simplificar y reconocer las especificidades del conocimiento matemático en torno a su enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, Dupin menciona que la pedagogía se ocupa de desarrollar reglas para el aprendizaje y la educación, lo cual la distingue de otros contenidos precisos de enseñanza. No obstante, en ambas áreas se suelen establecer algunos vínculos en cuanto a la repartición de actividades.

Dicho esto, se puede entender que para responder a estas preguntas se requiere realizar un estado del arte. Esta modalidad se entiende como una investigación documental que permite el estudio del conocimiento escrito, acumulado y publicado dentro de un área específica. Con esta modalidad, se puede dar cuenta de lo que la comunidad investigativa considera al respecto y caracterizar las problemáticas, enfoques teóricos y conceptuales, metodologías y resultados de investigación que en los últimos años han girado en torno a la relación entre educación matemática y pedagogía.

A manera de contraste, se pueden señalar autores como Mochón y Morales (2010, p. 92) quienes afirman que el conocimiento matemático y el conocimiento pedagógico en la práctica de la enseñanza se entrelazan de tal manera que resultan inseparables e indistinguibles. Por esta razón, puede resultar complejo identificar los aspectos que interrelacionan la pedagogía y la educación matemática en una perspectiva general.

Debido a esto, el problema planteado en este caso se refiere a la necesidad de comprender los factores determinantes que actualmente influyen en la integración de estas dos disciplinas. Resulta valioso reconocer los aportes que la comunidad investigativa ha logrado encontrar al respecto, por lo cual se propone la realización de un estado del arte.

Justificación

El actual estado del arte sobre la pedagogía y la educación matemática es un estudio muy pertinente, ya que aporta información valiosa tanto para estudiantes, profesores, instituciones e investigadores, al generar una demanda de conocimiento y permitir compartir esta información. A su vez, facilita la comparación con otros conocimientos paralelos.

Si estudiamos la relevancia de este trabajo para los estudiantes de las licenciaturas en educación matemática y disciplinas afines, podemos comprender que esto abre posibilidades para ofrecer mayor información sobre la educación matemática y la pedagogía, lo cual puede servir como herramienta en la elaboración de trabajos de grado y fortalecer la perspectiva profesional de los profesores en formación.

Por otra parte, esta investigación proporciona material para los maestros en ejercicio, ya que muestra cómo la comunidad académica está identificando conceptos, encontrando problemas y resolviéndolos con cierta efectividad. Los resultados de tales investigaciones pueden ser relevantes para cualquier docente y ofrecer insumos para su labor diaria. Es decir, una muestra de al menos cincuenta artículos representa una buena fuente de información que puede ser útil en la elaboración de trabajos y actividades dentro del ámbito educativo y pedagógico.

Es importante para las instituciones educativas, incluyendo a toda la comunidad académica, contar con documentación de esta índole, ya que representa una contribución que puede apoyar sus

planes de aula en cursos de matemáticas o proveer de información a los estudiantes interesados en formarse como licenciados en matemáticas o como normalistas.

Además, se puede afirmar que para la Universidad del Valle y su cuerpo de investigadores, sería de gran utilidad y relevancia conocer los cuerpos teóricos, objetos de estudio, metodologías y, sobre todo, las conclusiones que se han consolidado hasta la fecha. Esto les permitiría actualizar su comprensión sobre lo que respecta a la relación entre educación matemática y pedagogía, la cual, aunque se estudia con frecuencia, no se aborda de manera sistemática como se plantea en este trabajo de grado.

Objetivos

Objetivo general

Realizar una descripción analítica y sintética del estado del arte sobre la relación entre la pedagogía y la educación matemática mediante una revisión bibliográfica, teórica y conceptual de los aportes que la comunidad investigadora ha realizado.

Objetivos específicos

-Precisar los aspectos destacados en las investigaciones sobre pedagogía y educación matemática mediante el análisis de un conjunto de artículos y textos de investigación.

-Identificar las categorías predominantes en las que se puede sintetizar la información y los aspectos comunes entre los diferentes artículos recientes de investigación en relación con la educación matemática y la pedagogía.

Antecedentes

En consecuencia, se hace imperativo investigar lo que se ha escrito respecto a este asunto en cuestión, ya que nos encontramos con el estudio de distintos trabajos de investigadores acerca

de este tema en particular. Desde finales del siglo pasado, el estudio sobre la pedagogía y su relación con otras disciplinas, incluyendo la educación matemática, ha despertado un gran interés en distintos autores bajo diversas perspectivas de investigación.

Además, hoy en día, en las investigaciones se le otorga un gran peso conceptual a la didáctica, tanto que forma parte de la pedagogía. Es así como la didáctica y la pedagogía son términos que han estado relacionados con los procesos de enseñanza y aprendizaje en distintas áreas del conocimiento, las cuales necesariamente deben ser incorporadas por el docente en el proceso de su formación para un buen desarrollo educativo, incluso en la educación matemática.

En el ámbito local, Luis Arboleda y Gloria Castrillón (2012) han abordado la educación matemática desde una perspectiva histórica, como un horizonte conceptual para la pedagogía, y han explorado cómo la historiografía y la enseñanza de las matemáticas pueden contribuir a la delimitación conceptual y a la consolidación del campo de la pedagogía en nuestro país.

Desde el campo conceptual, estos autores utilizan el término Pedagogía para señalar la correlación existente entre la reflexión del maestro y el contexto histórico que lo rodea. Entre las características de los conceptos de campo, se destacan el componente ético-pedagógico, la formación como concepto articulador y las cadenas semánticas asociadas con diversos conceptos.

Como conclusión de su estudio, Arboleda y Castrillón afirman, a partir de la reflexión e interpretación documental, que la actividad del docente puede entenderse como un "evento" enseñando, según la idea de Badiou de que el evento es la ruptura en la ontología, el lugar que permite al sujeto reencontrarse con la verdad. En un evento se pone en juego la capacidad de los docentes para conocer y analizar los procesos heurísticos de creación de conocimiento en la enseñanza de referencia, en sus niveles de ontología, subjetividad y lenguaje.

Otro aspecto importante de este estudio, y en el cual comparto mi apreciación con Castrillón, es que, como expresión de la autonomía intelectual, todo evento de este tipo implica una ruptura con las tradiciones educativas, pues estas reconocen que el saber es algo más por descubrir que una invención o construcción histórica. De ahí la necesidad de volver el aula de clase donde se enseña la matemática un lugar de diversificación que pueda adoptar el discurso filosófico, político e histórico para reflexionar sobre la realidad en la que se encuentra el ser humano y las sociedades desde un campo mucho más amplio.

No obstante, algunos autores ven de modo opuesto a la pedagogía y a la didáctica, separando responsabilidades de estudio en cada caso, como lo menciona Joshua y Dupin (2005). Hablan de la suerte que puede representar encontrar específicamente una división de tareas, asignando a la didáctica el estudio del origen de los saberes y sus relaciones con el saber, mientras que la pedagogía se ocupa de todo aquello que se pone en riesgo en el aula de clase dentro de lo social. Hablamos de la conveniencia de interrelacionar las responsabilidades en tanto a saberes como a los aspectos sociales asociados al desarrollo del carácter, personalidad, ética, entre otras; vincular la pedagogía con la teoría educativa.

Si bien no es algo nuevo estudiar los puntos de encuentro entre pedagogía y didáctica, puede resultar aún más difícil acotar esta interrelación en el ámbito específico de la didáctica de las matemáticas. En este caso, la autora Milagros Rodríguez ha publicado numerosos estudios desde 2010 enfocados en la necesidad de vincular la pedagogía y la didáctica de las matemáticas para lograr una formación integral del estudiante. Rodríguez hace hincapié en la importancia de considerar al estudiante de manera holística, no solo como un investigador capaz de conectar conocimientos, sino también como un ser emocional que enfrenta problemáticas sociales y afectivas que requieren la integración de diferentes disciplinas para desarrollar habilidades

necesarias para su correcta resolución. En otras palabras, la educación matemática no solo puede, sino que debe, aportar significativamente al desarrollo humano y la formación integral del estudiante.

Además de los aportes anteriores, en la búsqueda de antecedentes para nuestro tema de investigación, se observó la pertinencia de considerar algunos estados del arte publicados recientemente y que aportaran de alguna forma un recorrido histórico y una dirección al presente estudio. Encontramos algunos trabajos con temas afines, pero cuya característica principal, enmarcada en "los estados de arte", no necesariamente se conectaba con la educación matemática.

De manera inicial, William Rodríguez en el año 2013 publicó un estudio donde elabora un estado del arte sobre el discurso pedagógico y su incidencia en el proceso educativo. Los aportes que trae consigo esta investigación pueden representar el inicio de nuestros antecedentes, ya que en ella se identifica lo que hasta esa fecha se podía concebir como discurso pedagógico, el cual tiene lugar en cualquier aula de clase, incluso en las actuales aulas de matemáticas.

En las conclusiones de este texto, se logra evidenciar que el discurso pedagógico se asume como un medio para perpetuar el dominio y control en las instituciones. Apoyando esta idea, Rodríguez menciona que "es indiscutible que la educación sea hoy un mecanismo crucial del Estado para la sistémica producción, reproducción, distribución y transformación de formas de desigualdad" (pág. 173).

Esta afirmación es contundente y muestra cómo el discurso pedagógico, presente en cualquier institución y acto educativo, puede influir en la sociedad y traer consigo repercusiones significativas. La información que forma parte de este trabajo nos permite considerar el discurso pedagógico como uno de los aspectos en los que se puede encontrar la intersección entre la

educación matemática y la pedagogía, y observar cómo el discurso pedagógico contemporáneo en la enseñanza de las matemáticas interviene en la sociedad.

Siguiendo con el recorrido histórico en busca de antecedentes que nos ayuden a desarrollar nuestro estado de la cuestión, podemos apreciar dos investigaciones más que se relacionan con la enseñanza de las matemáticas y algunos enfoques y directrices. En primer lugar, encontramos un estado del arte elaborado por John Tabares (2016) donde se aborda la etnomatemática en nuestro país y se obtienen resultados significativos desde un enfoque de análisis en una población específica.

Según Tabares, la práctica pedagógica del etnoeducador en escuelas indígenas debe apoyarse en elementos de la cultura, como la memoria, el lenguaje, el arte y la religión, para que los alumnos reelaboren sus conocimientos y acepten la convivencia armónica entre las matemáticas tradicionales y las matemáticas oficiales, logrando que el alumno adquiera conocimiento de forma contextualizada (pág. 48).

De esta conclusión cabe resaltar dos aspectos esenciales. En primer lugar, se afirma que el etnoeducador debe apoyarse en elementos de la cultura. Sin embargo, esta idea debe profundizarse en la búsqueda de aceptación e inclusión en diferentes áreas del conocimiento y para cualquier tipo de educador. En segundo lugar, se menciona que los estudiantes deben reelaborar sus conocimientos, una idea que bien puede relacionarse con la teoría constructivista del aprendizaje. Esta teoría no solo se ha detenido en el análisis y teorías de aprendizaje, sino que ha servido como base para algunos modelos pedagógicos.

De este último punto, la autora Omaira Esther Bolaño (2020) reconoce los postulados constructivistas como parte de un modelo pedagógico que puede enriquecer y transformar la enseñanza de las matemáticas. Esto se logra en la medida en que se incorporan áreas como la

filosofía, la psicología y la pedagogía, lo que permite un aumento en las interacciones entre estudiantes y docentes, así como una sana competencia.

No se puede ignorar que en los últimos años, la educación matemática crítica, la etnomatemática, la resolución de problemas, entre otras, han logrado grandes avances e investigaciones que mejoran la calidad de la educación y, en particular, la educación matemática. Sin embargo, es una realidad que, a falta de una adecuada ejecución en las reformas y en el aprovechamiento de diversas teorías como las constructivistas, dicha transformación no ha sido trascendental y la educación, a grandes rasgos, ha ralentizado su mejoría.

La otra investigación que ha reflexionado sobre el tema en Colombia, aunque haciendo énfasis en la articulación de modelos, enfoques y sistemas en la educación virtual, fue realizada por Edilberto Lasso, Pablo Munévar, José Rivera y Adelmo Sabogal, quienes establecieron unos modelos institucionales, colocando especial énfasis en la solución de problemas educativos (2017). Para estos autores:

...realizar un diseño instruccional sin énfasis supone lanzarse a la subjetividad, a la experimentación, al ensayo y error, lo cual no garantiza de ninguna manera un resultado de aprendizaje y, menos aún, detectar desde la evaluación elementos significativos para la mejora del estudiante. (p. 133)

Este trabajo, a partir de su estudio en la educación virtual, nos permite tener presente una necesidad latente en la educación y es la de la reestructuración a la modernidad. Una modernidad que ha sido afectada drásticamente por factores globales como el aumento del uso tecnológico en aulas y hogares y el distanciamiento ocasionado por la pandemia del COVID-19. Según los autores, la educación tradicional se ha reinventado y fortalecido gracias a la virtualidad; es gracias a la adaptación de diferentes modelos, enfoques y sistemas que hoy podemos pensar en el diseño y

puesta en práctica de un curso virtual y las diferentes metodologías asociadas. En su texto, se dice que "Se requiere del modelo para fundamentar la educación, de un enfoque para orientarla y de un sistema para organizarla" (2017, pág. 132)

A partir de este aporte, se puede entender que los resultados de dicho estado del arte abogan por la necesidad de tres aspectos fundamentales en la educación, que se pueden entender a través de una metáfora de "la construcción de un edificio". El soporte teórico es la base necesaria para sostener la enseñanza, mientras que el énfasis bien fundamentado es la dirección y el propósito de la educación, hablando de metas y visiones. Además, se requiere una estructura representada por un sistema concreto de enseñanza para la realización del diseño instruccional, es decir, un plan de trabajo.

Se puede entender que, en los últimos años, las investigaciones han identificado algunos aspectos considerables en cuanto a la enseñanza, como el discurso pedagógico, las metodologías de enseñanza, la integración de la cultura y la virtualidad, que son aspectos indispensables a considerar en propuestas actuales. Estas investigaciones sugieren puntos de estudio que pueden intervenir entre la Pedagogía y la Educación Matemática y resultan útiles para comprender ambas.

II. Marco teórico

El estudio sobre los vínculos entre pedagogía y educación matemática ha sido abordado desde distintos referentes teóricos, lo que ha generado acalorados debates y álgidas discusiones. Sin embargo, para comprender mejor los modos de comprensión que existen sobre la pedagogía y su relación con la educación matemática, es necesario definir algunos conceptos clave en el tema de estudio, entre los cuales se encuentran la noción de pedagogía, educación matemática y didáctica.

Samuel Johsua y Jean-Jacques Dupin (2005) establecen una reflexión de orden epistemológico sobre el campo de estudio, en particular sobre los vínculos entre la pedagogía y la didáctica de las matemáticas desde una perspectiva histórica. A través de la cual, estos autores señalan las rupturas y fronteras conceptuales que han caracterizado a la pedagogía y la didáctica de la matemática.

Si bien se reconoce a la educación matemática como una disciplina autónoma que tiene una metodología y perspectiva teórica para entender lo pedagógico, esta no constituye la pedagogía y, por lo tanto, la pedagogía no constituye la educación matemática. No obstante, aunque en el campo de la educación, la pedagogía y la didáctica formen parte del mismo engranaje conceptual, se pueden identificar algunas características propias de lo pedagógico donde se imbrica con la enseñanza de la matemática.

De ahí que, para Joshua y Dupin, la educación matemática fuera uno de los campos que se independizó y se estableció como una disciplina capaz de articular distintos aspectos del saber debido a las dificultades que presentaba la pedagogía para enfocarse en transmitir los conocimientos específicos hacia el alumno. De tal manera que la didáctica de la matemática y la didáctica de otras ciencias han surgido históricamente de un consenso académico que las reconoce

de otros enfoques referidos a la enseñanza, lo cual les permite abordar razonable y sistemáticamente, científico y específicamente los fenómenos de la enseñanza.

Por lo tanto, según Dupin, las características propias de la estructura del enfoque didáctico lo llevan a oponerse al enfoque propio de una pedagogía general, dado que esta última se encuentra más enfocada en establecer o construir una teoría sobre reglas de aprendizaje y educación, lo cual la hace independiente de contenidos específicos y precisos enseñados. No obstante, se pueden apreciar una división de tareas dentro del campo de la educación que hace pensar que se mantienen integradas o articuladas.

Por otra parte, Luis Carlos Arboleda y Gloria Castrillón (2007) realizan una reflexión sobre la relación entre los conceptos de pedagogía y didáctica en el campo de la educación matemática, entendida como una disciplina interdisciplinaria y transdisciplinaria que conceptualiza acerca de las prácticas educativas y pedagógicas en relación con la enseñanza y formación de los profesores y el desarrollo investigativo.

Para estos autores, lo importante no es entrar en una discusión general sobre lo educativo, lo didáctico y lo pedagógico, sino distinguir las características conceptuales de su fenomenología donde se forma el pensamiento matemático en su contexto escolar. Para ello, retoman la perspectiva teórica de la estructura didáctica desarrollada por Johsua y Dupin: alumno, saber enseñado, testimonio y profesor, en el campo del aprendizaje y la enseñanza.

Para Arboleda y Castrillón, lo pluridisciplinario, lo interdisciplinario, lo transdisciplinario constituyen lo pedagógico, lo cual necesita concretarse y actualizarse en actos didácticos en el aula como la educación matemática. Es por ello que para estos académicos ya no se puede mantener legítimamente la didáctica como un estudio limitado por su enfoque sobre los procesos de

enseñanza y aprendizaje, sino que se fundamentan en reflexiones generales sobre las prácticas que las involucran en relación con los saberes específicos.

De otro modo, Carlos Vasco (1994) propone entender la educación matemática como una disciplina nueva que se encuentra en proceso de formación y que se relaciona con la matemática y con otras disciplinas congruentes. Vasco conceptualiza el término educación matemática al señalar las áreas en las que influyen las matemáticas y donde se van creando los dispositivos que podrían llamarse "pedagogía de las matemáticas", la cual posee una práctica social para las personas que la enseñan y la aprenden.

Según Carlos Vasco, una manera de entender la relación entre pedagogía y educación matemática no es pensar en el campo llamado "pedagogía" o "didáctica" de las matemáticas, sino en la práctica pedagógica de comunicar las matemáticas.

De ahí que, para Arboleda y Castrillón (2012), la educación matemática sea una disciplina multidisciplinaria donde la historiografía y la educación matemática le abren un horizonte conceptual a la pedagogía. Por lo tanto, la reflexión metodológica de estos autores permite conocer las condiciones en las cuales la historia y la educación matemática pueden contribuir a la delimitación conceptual y a la consolidación del campo de la pedagogía en Colombia.

Pablo Jesús de Battisti edifica una manera de clasificar teóricamente la pedagogía general y la pedagogía específica mediante un análisis a los enfoques y demarcaciones efectuadas por especialistas en el campo pedagógico y didáctico (2011). Para Battisti, el significado del concepto de pedagogía depende de las tradiciones y corrientes de pensamiento pedagógico en que se inscriba cada investigación.

Es por eso que dentro de la tradición cultural francesa y anglosajona, la pedagogía (escrita con minúscula) significa la capacidad que el profesor tiene para enseñar, conducir o llevar una

clase en el aula. Por el lado alemán, la Pedagogía con mayúscula es entendida como teoría de la formación. En este sentido, los contenidos de la disciplina académica Pedagogía varían de acuerdo al paradigma.

Por el lado del paradigma tradicional educativo-filosófico, sus contenidos disciplinarios se identifican con la filosofía de la educación. En cambio, el paradigma positivista niega el conocimiento científico pedagógico debido a que carece de un carácter objetivo y libre de valores. Esta es una de las razones por las que al modelo positivista se le distingue por ser una teoría práctica, en tanto que propone normas de intervención educativa, acercándose o encontrándose fundamentalmente emparentado con la didáctica.

Por lo tanto, entendemos en este estudio la pedagogía como una disciplina científica de la educación que posee unas reglas y métodos para la enseñanza, y desde donde los profesores presentan el contenido de una clase para su aprendizaje. Representa la reflexión sobre el acto histórico y de enseñar. La educación matemática, a su vez, es una disciplina que se encarga de desarrollar metodológicamente campos específicos de conocimiento, caracterizada por partir de una delimitación de regiones particulares del mundo de la enseñanza. La didáctica específica, a su vez, se entrecruza con la pedagogía y se asemeja a esta en la medida que también estudia las técnicas y métodos de enseñanza, aunque su objetivo es el de transmitir un conocimiento específico en el área de las ciencias.

Las relaciones entre la pedagogía y una didáctica específica son complejas; sin embargo, sus producciones recíprocas son necesarias para su retroalimentación. Por lo tanto, la pedagogía no puede reemplazar a la didáctica ni viceversa, ya que constituyen una familia disciplinaria con cánones y rasgos comunes. No obstante, se debe resaltar que el mayor desarrollo de las didácticas específicas provino de especialistas de diferentes campos del conocimiento y no necesariamente de la pedagogía general.

La pedagogía y la educación matemática, como se ha mencionado anteriormente, comparten una serie de tareas relacionadas con la enseñanza y tienen una división de tareas. Según algunos autores, la primera estudia de manera específica la naturaleza de los saberes y sus relaciones, mientras que la pedagogía asume el papel de conducir los conocimientos. Por otra parte, el fundamento histórico de la didáctica de la matemática como ciencia específica de los saberes que se tratan en ella, le impide extender sus elaboraciones particulares hacia otras disciplinas de la enseñanza. De ahí que la educación matemática incorpore a la pedagogía dentro de su unidad analítica para la producción y enseñanza del conocimiento matemático.

De manera similar, para Alicia R. W. de Camilloni, la pedagogía general se ocupa de dar respuestas a los campos de conocimiento sin diferenciar con carácter exclusivo determinados espacios de la enseñanza y el aprendizaje. Mientras que las didácticas específicas se encargan de desarrollar campos de conocimiento sistemático caracterizados por las limitaciones de regiones particulares en el mundo de la enseñanza.

Entonces, ¿cuáles serían las relaciones y disyunciones que se dan entre la pedagogía y una didáctica específica, como la didáctica de las matemáticas? Para la comprensión de las prácticas educativas, por lo tanto, los conceptos de pedagogía y educación matemática serán solo un punto de partida. Porque lo que buscamos con este trabajo es comprender cómo los artículos que seleccionamos para el análisis han entendido o entienden la pedagogía en su relación con la educación matemática.

La pedagogía

Por su parte, la pedagogía, de manera general, está más emparentada con respecto a la manera de cómo establecer una teoría y práctica de la enseñanza, según Ricardo Nassif (1958, pág. 3): “la pedagogía es la disciplina, el estudio o el conjunto de normas que se refieren a un hecho o a un proceso o actividad, la educación”. Para el pedagogo argentino, la pedagogía está estrechamente vinculada con la actividad educativa, la cual constituye su objeto. Por eso, es importante distinguir que una cosa es la pedagogía y otra es la educación, en palabras de Nassif.

Es por eso que desde hace mucho tiempo, la enseñanza de las ciencias y las matemáticas ha estado presente en las innovaciones conceptuales de los nuevos modelos pedagógicos (Bosch, y otros, 2011). Horacio Bosch y compañía han presentado en su investigación un nuevo paradigma pedagógico que permite el aprendizaje de las ciencias, la matemática y la tecnología basado en la realidad educativa de los últimos años relacionados con los docentes y estudiantes hispanos.

Para el desarrollo de esta metodología, el autor propone un enfoque transdisciplinar que utiliza redes tecnológicas (aparatos, dispositivos, etc.). La importancia de este estudio radica en la necesidad de producir nuevos recursos didácticos que inviten a los docentes a trabajar en ambientes de laboratorio. Esta propuesta nos muestra algunos ejemplos de cómo enseñar la física, química, biología y matemática asistidas por dispositivos tecnológicos.

Elena Rodríguez (2011) le ha asignado un lugar muy relevante a la pedagogía general, entendida como una disciplina integral que debe aspirar a generar la humanización de la educación matemática. Es decir, una educación matemática que sea más humana con respecto al saber.

Desde el siglo pasado, la pedagogía, desde algunos de sus teóricos que produjeron los primeros trabajos sobre este campo de conocimiento, había sido considerada como la única ciencia de la educación. Era concebido entonces como un campo científico que disponía de su propio método de análisis en relación con los fenómenos de la educación. De ahí que autores como Nassif reconocieran las ciencias de la educación como parte de la pedagogía, lo cual permitió una demarcación en sus objetos de estudio.

La pedagogía, por su parte, ha tenido una fuerte influencia de la filosofía, la sociología y algunas corrientes psicológicas en su objeto de estudio: el análisis y la comprensión del proceso educativo. La pedagogía tiene una doble dimensión, la dimensión científica y la dimensión artística. Por lo tanto, la pedagogía es una ciencia teórica y una ciencia práctica que se nutre de

todos los medios posibles que tenga a su alcance. Se vale de las ciencias que le iluminan con sus investigaciones especializadas, tales como la filosofía, la metafísica, la teología, la historia, entre otras.

Sobre la educación matemática

La educación matemática es una disciplina reconocida por tener una metodología y una perspectiva analítica. Cuenta con una comunidad académica que frecuentemente está entablando un diálogo con el fin de que se reconozca su discurso conceptual y la manera en que se entiende la pedagogía. Su campo de reflexión son las prácticas educativas. Por lo tanto, la educación matemática se refiere al aprendizaje y a la investigación académica de las experiencias surgidas.

La educación matemática es una disciplina en formación, el significado del término matemática no contiene una definición propiamente establecida, existen decenas de definiciones sobre este concepto, de ahí que, según Carlos Vasco (1994) sea el método analítico el que nos permite:

Distinguir unos procesos culturales que podríamos llamar las "matemáticas realmente existentes", que incluyen el conteo de personas y animales, los cumpleaños y los ciclos solares y lunares, los días, las horas, el dinero y el comercio, los inventarios y avalúos, las finanzas, las estadísticas, los ábacos, las calculadoras y las computadoras, los números de teléfonos, las direcciones, las temperaturas, etc. (p.10).

Por eso, debemos distinguir que una cosa son las matemáticas y otra es la educación matemática. La primera es un proceso que tiene una existencia social que es independiente de la educación matemática. Sin embargo, las matemáticas tienen una incidencia social en la realidad de los seres humanos, lo cual hace necesario que se adopten unos dispositivos que se les llama "la pedagogía de las matemáticas", en palabras de Carlos Vasco. Es por ello que exista la necesidad de

que haya personas que las enseñen. Es allí donde se constituyen las matemáticas en una práctica social que reproduce un saber y lo innova mediante la reflexión metodológica y epistemológica.

A propósito de la educación matemática, Saldaña y Viramontes (2009, pág. 16) se preguntan: ¿"Qué es matemática educativa" (ME)? Este cuestionamiento realizado por estos autores resulta de mucha utilidad, sobre todo para darnos cuenta de cuáles son las dimensiones de la educación matemática. Por un lado, la matemática se relaciona con el mundo escolar y, por otro, la que ocupan los profesionales matemáticos. Estas últimas sufren ciertas modificaciones para ser incorporadas a los planes y programas de estudio de los diferentes niveles del sistema educativo.

La mayoría de las actividades de la Educación Matemática están relacionadas con la problemática que se presenta en el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Aunque la denominación varía de acuerdo con las diferentes regiones geográficas, en Europa se denomina "Didáctica de las Matemáticas" y, para los de habla inglesa, "Mathematics Education" (Educación Matemática) en varios países de habla hispana.

La didáctica de las matemáticas

Es necesario señalar que existen diversas definiciones referentes a la didáctica de la matemática, sobre todo hoy en día que se le considera una disciplina que tiene un enfoque de investigación didáctico (2018). Para Zumaeta, la didáctica de la matemática se caracteriza por ser "una educación de calidad que busca que el estudiante adquiera conocimientos de una forma dinámica, es decir, a través de estrategias didácticas y metodológicas que le permitan descubrir, apropiarse de nuevos conocimientos, construir sus propios conocimientos" (p. 420).

Afirma que la didáctica de la matemática tiene como objetivo principal el estudio de los diversos tipos de sistemas didácticos, los mismos que están estructurados por subsistemas que vienen a ser los alumnos, docentes y el saber enseñado, las cuales existen o pueden crearse de

alguna manera, es decir, agrupando y sistematizando un tipo destacado de enseñanza. Zumaeta se apoya en Rousseau para señalar que la didáctica de la matemática se encarga del estudio de las actividades didácticas, es decir, aquellas cuya finalidad es la enseñanza, sobre todo de aquellas materias que tienen como contenido especial a la matemática (álgebra, geometría, aritmética, estadística, etc.).

Debemos señalar que, debido a que las didácticas específicas trabajan desde la situación especial de la enseñanza de una clase de contenidos, o en un nivel educativo, o en una franja etaria de alumnos, esto es, en un tipo de situación didáctica determinada, están más cerca de la práctica que la de la pedagogía general. Por ejemplo, para Alicia R. W. de Camillon (2008) "las didácticas específicas desarrollan campos sistemáticos del conocimiento didáctico que se caracterizan por partir de una delimitación de regiones particulares del mundo de la enseñanza". Debido a esto, los criterios de diferenciación de estas regiones son variados, dada la multiplicidad de parámetros que se pueden aplicar para diferenciar entre clases de situaciones de enseñanza.

De tal manera que la didáctica de la Matemática ha nacido de la preocupación por entender mejor las dificultades que encuentran los alumnos y de ayudarles a superarlas. La competencia profesional del profesor no se basa solo en el conocimiento de la disciplina o disciplinas que enseña: reside también en su cultura general y en sus conocimientos de pedagogía, de didáctica.

Por eso, para Johsua y Dupin, la didáctica de la matemática posee una estructura que se encuentra directamente relacionada con la enseñanza. Sin embargo, la misma estructura didáctica se encuentra sujeta a las limitaciones en su relación con las demás disciplinas. Es así como la posición histórica de las didácticas de las matemáticas, debido a su carácter específico en el campo del saber, "le impiden extender sus elaboraciones particulares a otras disciplinas de enseñanza" (p.7)

Sin embargo, desde mi punto de vista, una reflexión sobre la didáctica de las matemáticas en el mundo de hoy no puede separarse de realizar un examen sobre la enseñanza de la cultura y las prioridades que se establecen en ella. Por lo tanto, la combinación de enfoques bien articulados conlleva a opciones curriculares y organizativas distintas con respecto a la formación inicial y permanente del profesorado dentro de una estructura didáctica que, en todo caso, debe abrir su horizonte para procurar un mejor aprendizaje de una disciplina compleja y altamente estructurada como la educación matemática.

De este modo, considero que la didáctica de la matemática tiene como propósito central incidir en el desarrollo cognitivo del estudiante, para que aprenda las matemáticas, apoyándome en la idea de Alex Tzoc (2014) de que es necesario preguntarse si la didáctica de la matemática propicia el desarrollo cognitivo del estudiante en esa área del conocimiento. Aplicando técnicas de investigación desde un enfoque cualitativo, como observación en clase, grupos focales, revisión de fichas psicopedagógicas, entrevistas a docentes y estudiantes, y la realización de una prueba piloto mediante muestras representativas.

La investigación de Tzoc concluye que los docentes han intentado implementar métodos de enseñanza de la matemática tendientes a desarrollar el desarrollo cognitivo del estudiante, pero no se ha contado con la colaboración logística de las autoridades educativas. Por otra parte, existe una falta de voluntad de los profesores para intercambiar experiencias didácticas.

La relación entre pedagogía y educación matemática

Como ya habíamos señalado, en el campo de la educación matemática, la pedagogía hace parte de la misma disciplina, sin embargo, existen muchas perspectivas teóricas desde las cuales se entiende el campo pedagógico. De ahí, que mi trabajo pretenda destacar desde el campo de la educación matemática las distintas concepciones metodológicas que existen reflejadas en

diferentes investigaciones, las cuales tienen una relevancia para los educadores matemáticos porque nos ayudan a enriquecer nuestra reflexión sobre la práctica educativa de la matemática.

Para Milagros Rodríguez y Katerina Mosqueda (2014) son muchos los aportes que la pedagogía de Paulo Freire le ha hecho a la educación matemática, su trabajo busca rescatar la importancia de una pedagogía que le brinde luces y soluciones a la matemática en los problemas de enseñanza y aprendizaje que presenta actualmente a los estudiantes, en los diversos niveles de su formación. Por lo tanto, este estudio señala que para mejorar el aprendizaje de la educación matemática se debe reconocer la mala didáctica con la que cuentan algunos profesores, es por eso, que este artículo pone en evidencia la necesidad de una pedagogía integral en relación con la educación matemática con el fin de superar tales obstáculos.

Estos autores desde una perspectiva de análisis han acogido la idea de Freire, de que la pedagogía se debe problematizar para mejorar la enseñanza de las matemáticas, dado que, tanto la una como la otra se encuentran impregnadas desde hace mucho tiempo, sin embargo, se cuestiona la idea de una pedagogía tradicional que esteriliza el libre pensamiento y el pensamiento crítico. A partir de una metodología reflexiva en los documentos y la teoría se concluye en este trabajo “que el diálogo freireano es uno de sus principios esenciales, que en este caso posibilita la comunicación y sitúa a los actores del proceso educativo de la matemática en un plano horizontal, en contraposición a la educación autoritaria castradora de la pedagogía tradicional de la matemática”¹.

En consecuencia para Mosqueda la enseñanza de las matemáticas presenta rasgos de opresión y de imposición de saberes bajo una relación sujeto – objeto que ha ocasionado castración del pensamiento crítico y creencias negativas hacia las matemáticas por lo cual se debe procurar

¹ RODRÍGUEZ, Op cit, p.94.

re establecer la enseñanza de las matemáticas desde una *pedagogía liberadora* con base en el diálogo, la humanización y una pedagogía problematizadora en la que los estudiantes tomen el papel de investigadores en su propio aprendizaje y tengan una participación activa de la misma, haciendo uso del error como oportunidad de aprendizaje, de las tecnologías actuales, el trabajo cooperativo, el desarrollo de la lógica matemática y la consideración de las inteligencias múltiples, en búsqueda de la liberación propia y la del opresor.

La pedagogía y la educación matemática hacen parte de una misma unidad analítica lo cual hace que se mantenga una relación permanente. Sin embargo, podemos apreciar que las respuestas sobre la manera de enseñar o trasmitir el conocimiento encuentran su preocupación en el campo didáctico y pedagógico, el cual debe responder a muchos cuestionamientos multidisciplinarios que dialogan con su campo. De ahí, que permanentemente como lo hemos podido constatar en la mayoría de los artículos revisados, se esté cuestionando las formas de enseñanza y de aprendizaje de la didáctica de las matemáticas. Dado que, se presentan algunos problemas epistemológicos que no posibilitan la adquisición del saber, en muchos casos, pueden ser barreras académicas de tinte disciplinario que aún les falta hacer una lectura mucho más multidisciplinaria de la enseñanza de las matemáticas

Zulmary Nieto (2014) preocupados por las dificultades pedagógicas en la enseñanza de la matemática, no tanto como Rodríguez sobre la idea de una educación excluyente, proponen que es necesario un conocimiento disciplinar integral relacionado con el área que permita conducir al docente hacia una formación tecno-comunicativa en matemática. Nieto se apoya en los aportes de Gascón (2002) en cuanto a la influencia de los contextos, autonomía docente, conocimiento de ejecución, hacia la disciplina matemática. Indicando que el conocimiento disciplinar de la matemática es señalado como *toda actuación o expresión realizada por alguien para resolver*

problemas matemáticos, comunicar a otros la solución obtenida, validarla y generalizarla a otros contextos y problemas de manera que contempla la necesidad del docente de emplear un lenguaje cognitivo como parte de su conocimiento.

De manera que, según Nieto es allí donde se asume el conocimiento pedagógico como aquel que mediante estrategias determinadas y reflexiones conlleva a la formación humana, espiritual, moral y académica y contempla la formación comunicativa como aquella que tiene relación directa con la tecnología atribuyendo a esta relación un efecto determinante en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Sin embargo para Rodríguez (2011) además de la necesidad del que el docente en educación matemática posea un conocimiento disciplinar de área, es necesario que la educación matemática mantenga una relación con otras ciencias las cuales le ofrecen una serie de recursos pedagógicos, pero sin desconocer que para comprender cualquier fenómeno se necesita de la matemática, pues esta hace parte del engranaje en la construcción de las demás ciencias (ciencias naturales, ciencias sociales). Es por eso que, en todas las ciencias está presente la matemática y por tanto puede usarse la relación matemática-ciencias como recurso didáctico en cualquier nivel educativo, razón por la cual según Uzuriaga y Martínez 2006 Citados por Rodríguez resaltan la importancia de la pedagogía en la educación, al señalar que:

Cada una de las ciencias necesita de grandes enfoques pedagógicos para ser enseñadas....

Es menester volver la mirada sobre el estudio de la matemática viva en el aula, consustanciada con las grandes creaciones de la humanidad y con los procesos dialógicos de los discentes. (p.268).

Entonces ¿de qué manera se puede utilizar el recurso didáctico manteniendo una reciprocidad de manera armónica con las demás ciencias? sin duda alguna, desde diferentes

estrategias que permitan enriquecer la enseñanza, la práctica, la teoría y la formación del docente en matemática, por medio de una pedagogía integral que defienda un proceso educativo vivo y transdisciplinar que muestre el concierto de fantasías que entrelazan todas las ciencias, en mayor o menor intensidad.

Como observamos, los vínculos entre pedagogía y educación matemática se encuentran bastantes imbricados y también muy intrincados porque a pesar que se crucen o se entrelazan para dar respuesta a los problemas de la enseñanza y trasmisión de conocimiento matemático, se encuentran algunas resistencias múltiples e incomprensiones y debates abiertos desde el campo de las disciplinas.

Finalmente concuerdo con Larrain (2016) de que para hacer más comprensible el razonamiento matemático en los estudiantes es necesario realizar un examen a la práctica pedagógica inclusiva que reconozca sus errores y eliminen algunas barreras y obstáculos de tipo político y social.

Para alcanzar la inclusión de todos los estudiantes en un mismo sistema educativo se requiere del diseño de currículos flexibles, que dejen espacio para que los alumnos accedan a los contenidos de estos desde la diversidad, para poder diseñar dichos currículos y procesos de enseñanza los docentes necesitan poseer conocimientos relevantes sobre los diversos procesos de razonamiento matemático; una estrategia relevante para conocer dicho razonamiento consiste en analizar los errores que ellos cometen al realizar ejercicios o tareas matemáticas, este proceso requiere de la identificación de un patrón de errores, la caracterización del tipo de ejercicios en que se presenta el error, la comprensión de la naturaleza del error y las concepciones y la elaboración e implementación de respuestas educativas que se ajusten a las diversas características y necesidades de los alumnos.

La relación entre pedagogía y educación matemática radica inicialmente en que ésta última constituye una disciplina que es derivación directa de la pedagogía, esta disciplina es la didáctica con la cual forman una unidad metodológica. Por lo tanto, el enfoque histórico y transdisciplinar de la pedagogía ofrece una profunda explicación acerca de las grandes posibilidades educativas. Sin embargo, hay múltiples aspectos que esta consideración no pone en manifiesto, se requiere un análisis más detallado que contemple escenarios teóricos, académicos, contextuales e incluso textuales que permitan entender la forma en que se relacionan e intervienen en la educación actual, se requiere ahondar entre las diferentes concepciones de aquellos que ejercen la pedagogía y la educación matemática.

III. Marco metodológico

Para el desarrollo de la investigación se tuvo en cuenta la descripción analítica y la síntesis, las cuales permitieron visualizar y organizar la información de tal manera que nos permitimos realizar una caracterización de los aspectos generales, objetos de estudio, marcos o enfoques teóricos, metodologías, resultados y bibliografías de los artículos seleccionados entorno a nuestro problema de investigación ¿Cuál es la relación conceptual entre la pedagogía y la educación matemática?

Lo anterior nos indicó que inicialmente debíamos señalar los aspectos más importantes relacionados con nuestro objeto de estudio y las variables que se insertarán en el mismo, que luego nos condujeron a la fase explicativa, producto del análisis, interrelación, articulación de los elementos teóricos-conceptuales, que nos posibilitaron sustentar el problema presentado y concretar algunas consideraciones finales.

Por otra parte, en vista de que se busca determinar el estado actual de las investigaciones en cuanto a la Pedagogía y la Educación Matemática, la investigación se basó en un enfoque

cuantitativo como parte de la metodología. Atendiendo a este tipo de investigación, se realizó una estrategia metodológica con el fin de hacer un recorrido del estado del arte que girara en torno al tema. De este modo, se utilizó una *guía para construir estados del arte* (2016, pág. 10) desde la cual se puede inferir la conceptualización sobre estado del arte y sus alcances, “un estado del arte es una recopilación crítica de diversos tipos de textos de un área o disciplina, que de manera escrita, formaliza el proceso cognitivo de una investigación a través de la lectura de la bibliografía hallada durante la indagación del problema, los temas y los contextos”.

A continuación, se exponen los procesos que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de nuestra metodología.

La descripción

Esta se realizó tras la primera lectura de los artículos, observando detenidamente los detalles relevantes que identifican los puntos de estudio principales: los aspectos generales, objetos de estudio, marcos conceptuales o enfoques teóricos, metodologías, resultados y bibliografías, de los artículos estudiados. Mediante esta observación se logra acumular los datos principales y se procede a condensarlos en fichas documentales; una ficha diseñada por el profesor Néstor Sánchez en anteriores trabajos de investigación desde el año 2017, así como la organización de cada descripción en tablas de Microsoft Excel que facilitó el análisis de la información mediante el uso de filtros.

El análisis

En esta parte y tras obtener todas las fichas documentales, se procede a mirar a profundidad los aspectos principales separados por cada objeto de estudio, es decir que se analiza a manera de ejemplo, todos los aspectos generales de los documentos (los títulos, años de publicación, editoriales y autores) formulando preguntas como: ¿Cuáles son los años con mayores

publicaciones?, ¿Hay autores recurrentes? ¿Cuáles son las editoriales de las revistas que mayormente publican en estos temas? De este modo, se lograr realizar un conglomerado de información que se articuló en la elaboración de un texto coherente dando cuenta de lo relacionado con cada categoría antes mencionadas, empleando como apoyo una herramienta de nube de palabras y el archivo de Excel elaborado anteriormente. Así se procede con cada uno de los objetos estudiados y de aquí se genera el análisis de cada apartado mencionado.

La síntesis

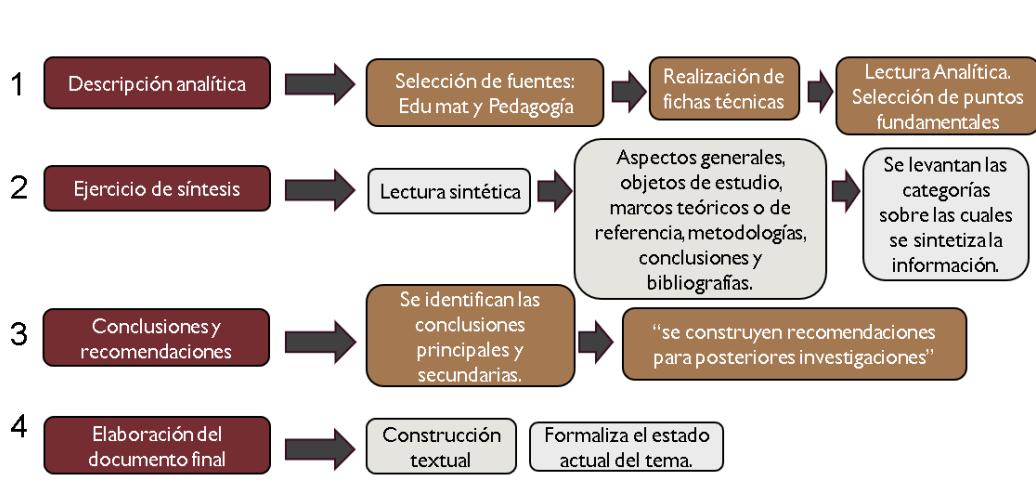
Se realiza estudiando las ideas generales y principales que representan todo el estudio elaborado en el análisis, uniendo las consideraciones encontradas en todos los apartados que anteriormente se habían estudiado de manera independiente; esta síntesis genera una producción textual que permite entender la manera en que dichos apartados se relacionan y concluye representando el estado actual de la discusión entre pedagogía y educación matemática.

Dicho esto, se procede a exponer las fases de desarrollo utilizadas para el manejo y comprensión de la información contenida en los diferentes artículos:

Fases de desarrollo

Figura 1

Ruta metodológica



Como lo muestra la Figura 1, para llevar a cabo esta investigación, se emplearon cuatro fases que se retroalimentaban continuamente, independientes al orden de numeración.

Fase 1: Descripción analítica

Se presenta desde la selección de fuentes y comprende aspectos como la lectura inicial, la realización de fichas y la formalización del análisis escrito.

Selección de fuentes: se buscó completar una muestra de cincuenta artículos de investigación, para ello se utilizaron motores de búsqueda digitales como Google Scholar, ProQuest, Scielo, y algunos repositorios digitales como los de la Universidad del Valle, la Universidad de la Rioja y el portal de revistas académico de la Universidad de Costa Rica.

Cabe destacar que en la selección de la documentación se dieron a considerar algunos criterios principales, tales como el año de publicación, determinado por la década comprendida entre el año 2010 y 2020, siendo publicados por la comunidad iberoamericana, es decir, “en

español”. Además, se consideraron algunas palabras y oraciones claves en la búsqueda, las cuales aminoraron la cantidad de resultados, entre ellas se encontraban: Pedagogía y Educación Matemática, Matemática y Pedagogía, Conocimiento pedagógico en clase de matemáticas, Pedagogía y formación del docente de matemáticas.

Realización de las fichas documentales: tras la selección de fuentes, procedimos a realizar la lectura correspondiente de cada artículo y a producir las fichas documentales. Es importante aclarar que estas fichas son instrumentos que permitieron el registro e identificación de las fuentes de información y facilitaron el manejo de la misma bajo la descripción de algunos ítems y una estructura a conveniencia, diseñada por el profesor Néstor Alonzo Sánchez. Como ítems esenciales en la estructura de las fichas se consideraron: título, año de publicación, autor, ciudad, objeto de estudio, marco teórico, metodología, conclusiones, y bibliografía (incluyendo enlaces de origen).

Lectura analítica:

En esta lectura se estudiaron uno a uno cada artículo y se generó una producción textual del análisis de cada apartado, análisis que funge como base para el ejercicio de síntesis posterior.

De los aspectos generales: Se trata de la identificación de aquellos caracteres que dan cuenta del país, fecha, autores, título y editorial.

De los objetos de estudio: Responde a la descripción de aquello que pone en cuestión el grupo o individuo investigador; en general, los artículos dicen algo parecido a “este trabajo estudia...”, “El objetivo es.”, etc.

De los marcos o enfoques teóricos y conceptuales: Aquí se evidencia el punto de vista del equipo o sujeto investigador. Por ejemplo, se ha estudiado el concepto de democracia que, según John Dewey, en su libro “Educación y Democracia”, en donde la democracia es “...”. Hay que

tener en cuenta que un asunto es enfoque o punto de vista o paradigma y otro es el conjunto de los conceptos que orientan el estudio desde tal enfoque.

De las metodologías: en cada artículo se expone una investigación que requiere de una metodología en particular según el autor o autores, de estas se han recogido las distintas metodologías utilizadas en torno a la educación matemática y pedagogía lo cual puede caracterizar dicho tipo de estudios.

De los resultados: Se efectúa una recolección de los resultados a los cuales han llegado las investigaciones y encontrar en ellas los avances más representativos de la comunidad respecto al tema.

De las bibliografías: Se realiza contemplando el conjunto extenso de documentos soporte para cada investigación y considerando sus particularidades, es decir: su extensión de referencias, las referencias recurrentes y los títulos que resaltan, este punto va de la mano con el soporte teórico de cada artículo, “su marco teórico y conceptual”.

Fase 2: Ejercicio de síntesis

Lectura sintética: Con esta lectura se encuentran regularidades de los diferentes aspectos que se han estudiado en el análisis. Aquí se identifican coincidencias, similitudes, correspondencias entre un artículo y otro u otros. Se establece una suerte de tipología que se va evidenciando en cada uno de los elementos de análisis descritos en los artículos. Se insiste en que tal ejercicio, se establece para cada uno de los elementos que caracterizamos con la herramienta propuesta al inicio del análisis: objetos, marcos o enfoques teóricos y conceptuales, metodologías y hallazgos o resultados.

Fase 3: Conclusiones y recomendaciones

Al conformar la elaboración de un estado de arte, esta investigación propone conocer desde el estudio de esta muestra documental, el estado actual de las discusiones presentadas por la comunidad académica en relación con la Educación matemática y Pedagogía, para ello, se compila todas las conclusiones posibles derivadas de los ejercicios de análisis y síntesis.

Se realizan algunas recomendaciones para los posteriores investigadores que recurran a dicho estado del arte, como la importancia de conocer los aportes de determinados autores o los aspectos de poca relevancia que pueden pasar desapercibidos.

Fase 4: Elaboración del documento final

Representa la elaboración textual del estado del arte y en ese sentido es la parte final del trabajo de investigación, requiere en gran medida de la revisión en conjunto de los núcleos temáticos con el fin de formalizar el estado del arte, se elabora bajo un lenguaje claro y procurando alejar las consideraciones subjetivas del interprete. En esta elaboración se evidencian las tendencias, cuestionamientos y demandas de la situación estudiada.

En síntesis, se trata de ajustar la información reunida en el proceso investigativo, a un documento final de pregrado en la Universidad del Valle, según sus directrices.

Fuentes bibliográficas

Las fuentes documentales utilizadas en esta investigación se clasifican de la siguiente manera: en un primer momento, hacemos referencia a los documentos que han servido como base para la muestra documental y, en un segundo momento, hacemos mención de todo el conjunto de fuentes necesarias para abordar la investigación circundante que desarrolla el análisis final del estado de arte.

En este sentido, la muestra documental se corresponde con un conjunto de cincuenta artículos en español que pertenecen a publicaciones comprendidas entre los años 2010 y 2020 y que de una u otra manera, hacen alusión a la educación matemática y la pedagogía desde su denominación, para ello se utilizaron motores de búsqueda digitales como Google Scholar, ProQuest, Scielo y algunos repositorios digitales como los de la Universidad del Valle, la Universidad de la Rioja y el portal de revistas académico de la Universidad de Costa Rica.

El segundo momento refiere a la documentación externa a la muestra documental pero que era de vital importancia para resolver las interrogantes planteadas, ya sea en el establecimiento del marco teórico o del cuerpo del análisis, esta documentación, no estaba limitada por alguna característica como la cualidad de ser “artículos de investigación” hablamos de que esta documentación podrían ser ensayos, artículos de internet, tesis de maestría o doctorado que de una u otra manera nutrían el presente trabajo, lo único que la representa es relativo al idioma (habla hispana) y su relevancia hacia la problemática actual.

Técnicas de recolección de la información

Por medio de la recolección y selección pertinente de la información se logró recopilar variedad de ideas y conceptos, los cuales sirvieron de guías y soportes para orientar la temática relacionada con el propósito de estudio: la relación entre pedagogía y educación matemática. La concatenación de fuentes resultó indispensable para relacionar las distintas perspectivas teóricas, pues favorecen la comprensión y guía de nuestro problema de investigación.

Mediante el análisis bibliográfico de autores vinculados al tema de estudio, se obtuvo un amplio conocimiento sobre pedagogía, didáctica de las matemáticas y educación matemática, a través de una revisión de sus antecedentes históricos. Del mismo modo, referentes teóricos y

conceptuales nos brindaron algunas comparaciones que permitieron comprender el carácter y las razones de nuestro objeto de estudio.

Durante el proceso de investigación se elaboró un dispositivo analítico por medio del levantamiento de fichas documentales y cuadros de análisis en la bibliografía seleccionada, con la finalidad de darle un orden a la información seleccionada, ésta fue organizada por categorías identificando el método y concepto utilizado por los autores, dirigiendo así la búsqueda de nuestros objetivos tanto generales como específicos, a partir de un enfoque descriptivo y un análisis cualitativo de los datos obtenidos en las hojas de trabajo.

Consecuentemente, se elaboró un derrotero de trabajo que implicó una selección exhaustiva de las fuentes documentales y una lectura analítica con el fin de caracterizar sus aspectos generales, los objetos de estudio, los marcos o enfoques teóricos utilizados por los distintos autores en cada artículo. Así mismo, se realizó una lectura sintética que identificó algunas de las regularidades de los distintos aspectos que se han estudiado sobre nuestro tema; coincidencias y similitudes en los tipos de objetos de estudio encontrados.

IV. Análisis

En este apartado nos permitimos presentar el análisis respectivo a los aspectos generales, objetos de estudio, marcos o enfoques teóricos, metodologías, resultados y bibliografías, propias de los artículos de investigación seleccionados previamente, de manera que se expone una categorización de los artículos de investigación y con ella una caracterización de los aspectos representativos de estas recientes investigaciones.

De los aspectos generales

Cuando hablamos de los aspectos generales en la revisión documental, nos referimos directamente al estudio de títulos, países, años de publicación, autores y editoriales. Tales aspectos representan un bosquejo que, sin interferir con los objetos de estudio, marcos teóricos y demás contenido, nos permitieron considerar en cierta medida algunas cualidades pertenecientes a las recientes investigaciones con relación a la pedagogía y educación matemática.

De los títulos

En este punto, se pudo observar que los títulos presentes en esta investigación se logran clasificar inicialmente por su morfología, esta es la categorización que impera ante nuestra observación, pues permite dar cuenta de la forma usual con la que se titula este tipo de investigaciones. Bajo esta observación encontramos cuatro categorías principales: títulos nominativos, títulos de sintagma nominal escueto o indeterminado, títulos específicos, y títulos interrogativos.

Dicha clasificación se ha realizado al identificar ciertas características entre los títulos, como lo es qué núcleo sea una frase nominal, pues se centra en el nombre del objeto de estudio a tratar; los títulos centrados en un sustantivo propio y con poca especificación del estudio; aquellos títulos que no solo determinan mediante un sustantivo su objeto de estudio, sino que agregan información específica como el tipo de estudio realizado o algún enfoque particular que acota el estudio, y por último, encontramos una categoría en la que un título se presenta como una interrogante del estudio. En los siguientes párrafos se profundizará sobre estas categorías.

En la primera categoría “*los títulos nominativos*” se reúnen todos aquellos títulos que de una u otra manera hablan de un objeto de investigación a tratar, de los cuales encontramos diecisiete artículos. Este tipo de títulos presentan como característica principal el empezar con un

artículo (gramatical) determinado, en su mayoría (el) o (la) y en unos pocos casos el plural (los).

Esta ha sido una característica a considerar dado que el determinante que acompaña al sustantivo está cumpliendo una función gramatical en la que el sustantivo (objeto de estudio en nuestro caso) es un término conocido y refiere a aquellas concepciones comúnmente aceptadas de aquello que se entiende como matemática, pedagogía, aprendizaje, enseñanza y otros tantos, más no refiere a una idea particular o subjetiva del mismo, a manera de ejemplo presentamos:

- *El ábaco cerrado...*
- *El papel de la escuela...*
- *El rol del género...*
- *La Pedagogía integral...*
- *La ética en la praxis...*
- *Los ambientes de aprendizaje reales...*

Tales títulos se siguen de otro grupo de palabras que describen y acotan la perspectiva bajo la cual se está investigando; estas palabras son “en”, “de” y “como”, verbigracia:

El papel de la escuela y el docente en el contexto ...

La función social de la enseñanza de la Matemática...

La matemática y su relación con las ciencias como recurso...

De esta observación, es posible caracterizar esta categoría como aquella en la que predomina una frase nominal que cuenta con un artículo gramatical determinado como “el”, “la” o “los”, reflejando que el objeto de estudio evidente en el título, refiere a una concepción reconocida por la comunidad académica; en muchos de ellos se especifica algo en particular sobre la investigación, sin embargo, no hay presencia de una frase verbal, no se afirma algo respecto a la investigación.

Además, se evidencia bajo análisis y conteo sistematizado por Atlas.ti que las palabras que más frecuentan esta categoría son: matemática, matemáticas, pedagógico, pedagogía, cotidianidad y saber, entre otras. Cuenta con un número total de diecisiete artículos de los cuales, nueve presentan la preposición “*en*” para dar lugar y enfoque al estudio, uno de ellos utiliza el adverbio relativo “*como*” para introducir y enfatizar en el rol y/o función desde la cual se analiza el objeto de estudio, tres de ellos amplían el uso de este adverbio “*como*” anexando la preposición “*en*” de la forma “La pedagogía integral *como* punto de apoyo... *en* el clima...” siendo estos casos un poco más específicos y representando algunos de los títulos más largos, además de estos, tres de los títulos utilizan la preposición “*desde*” para indicar la perspectiva bajo la cual se ha realizado la investigación y solo un artículo presenta una forma netamente nominal “La deserción del conocimiento matemático”.

La segunda categoría “*títulos con sintagma nominal escueto o indefinido*” refiere a los títulos que exponen un objeto de estudio sin necesidad de hacer uso de un artículo nominal y solo en uno de los casos se presenta el uso de un artículo indeterminado “Un”, esta observación al igual que en la primera categoría, representa unas características particulares a tener en cuenta, de manera que nos preguntamos ¿Qué representa la ausencia del artículo? Pues si bien la categoría anterior el uso del artículo determinado representaba el reconocimiento del sustantivo por parte de una comunidad, la ausencia de este puede asociarse con una nueva concepción del término sustantivado, el sintagma escueto indica que el término que representa el objeto de estudio puede no ser conocido como se planteará en la investigación, y representa un tipo de información nueva.

Algunos ejemplos de esta categoría son:

- Nuevo Paradigma pedagógico para...
- Historia y educación matemática en...

- Propuestas metodológicas qué...
- Un modelo pedagógico para desarrollar...

Esta categoría cuenta con solo diez títulos y estos difieren un poco en cuanto al término sustantivado que ejerce como objeto de estudio, podemos señalar algunos como: enseñar matemática, propuesta de modelo pedagógico, evaluación del conocimiento, motivación y desarrollo, entre otros. Como se puede observar, los intereses de investigación son algo diversos, hablamos de que, en esta muestra, solo dos de los artículos refieren a “propuestas” de algún tipo, el complemento de los artículos no muestra mucha conexión en sus títulos.

Analizados tales asuntos, es realizable considerar que, las palabras que resaltan en esta categoría son: matemáticas, matemática, pedagógico, enseñanza, propuesta, modelo, evaluación, didáctica, metodológicas. También cuentan con una estructura en la que existen palabras conectoras, preposiciones que complementan el sustantivo a estudiar y realizan un acotamiento a la investigación, estas son: con, para, del … para, en… de, de… de, en… de, o solo “del”.

A modo de ejemplo se presenta:

...con recursos de ajedrez.

... para formar licenciados

...del conocimiento pedagógico... para enseñar...

...educación matemática en... de la pedagogía.

...de profesores de una institución...

...constituyeron ilusiones en el proceso de...

...del pensamiento matemático.

Este tipo de palabras dividen la categoría en algunas subcategorías a estudiar como aquellos en los que se adiciona otro sustantivo, los que identifican su propósito, los que especifican

desde que aspecto y para qué se estudia, y aquellos que indican la pertenencia del estudio a otro objeto usando las palabras “de” o “del”.

En cuanto a la tercera categoría “*títulos específicos*”, cuenta con veintidós artículos y presentan una característica determinante, el uso de dos puntos o punto seguido en medio del título, pues esta característica desde la función gramatical del punto y los dos puntos, representa una división en la cual, los autores procuran mostrar dos tipos de información, una en la cual se expone es objeto de estudio y otra en la que se complementa el objeto de estudio mencionando con el tipo de investigación o enfoque bajo el cual se realizó la investigación como lo es el caso del siguiente título: “La matemática: ciencia clave en el desarrollo integral de los estudiantes de educación inicial”.

En este caso, la parte inicial del título se presenta el objeto de estudio “la matemática” pero en la parte posterior de los dos puntos hay una afirmación en la que este objeto de estudio es una ciencia clave, esta información hace que la función de los dos puntos sea la de igualar ambas partes incluso, podría cambiarse los dos puntos por la palabra “es” y no se cambiaría el sentido de la oración, no está de más decir que el autor prefirió el uso de los dos puntos para dejar en clara la perspectiva desde la cual se hace la investigación y no corre el riesgo de una afirmación contundente.

Del mismo modo, nos encontramos con artículos que utilizan los dos puntos o un punto seguido para dar una información adicional que puede ser disyunta del objeto a estudiar, pero relevante para el lector como este ejemplo: “Resolución de problemas en matemática y su integración con la enseñanza de valores éticos: el caso de Chile”.

Se hace evidente que este último ejemplo, al utilizar los dos puntos busca enfatizar sobre el lugar y tipo de estudio en el que se aborda el estudio, no sería lo mismo hablar de “un estudio documental en Colombia” qué el caso de “Chile”

Otro aspecto a resaltar es que, en esta categoría existen algunos casos de títulos con o sin el uso de artículo determinado (el) o (la), como por ejemplo “Aportes de la pedagogía de Paulo Freire en la matemática: hacia una pedagogía liberadora de la matemática”,

La última de las categorías “*a una pregunta problema*” cuenta con un solo artículo que por atípico que pueda parecer, no perteneció a ninguna de las categorías anteriores dado que manifiesta de manera explícita una interrogante. Esta interrogante desde el momento en que se plantea conduce al lector a una incertidumbre sobre los hallazgos del estudio y se permite atrapar la curiosidad de otros investigadores, así como diversas argumentaciones.

Este artículo es titulado “En qué consiste el conocimiento matemático para la enseñanza de un profesor y cómo fomentar su desarrollo: un estudio en la escuela primaria”, escrito por Simón Mochón y Melchor Morales Flores (2010), cabe resaltar que además de exponer una pregunta problema, se indica que el artículo seguido corresponde a un estudio de caso, de este modo, se asegura de explicitar que las respuestas a tal inquietud se restringen a las características y conexiones del caso seleccionado.

Como se puede apreciar, a pesar de que el título se puede entender como una interrogante, cabe resaltar la ausencia de signos de interrogación, lo cual indica que no se le está interrogando al lector. En lugar de ello, este título toma la esencia de la pregunta que los llevó a desarrollar una investigación y la convierte en un nombre propio del estudio, además, se propone ser directo en cuanto al tipo de investigación realizada “un estudio de caso”, es un tipo de pregunta abierta en la investigación cualitativa y este tipo de preguntas “tienden a

buscar, descubrir, explorar un proceso, o describir experiencias” (Abreu, Arenas, Arenas, & Humberto, 2012). Es uno de los títulos de veintitrés palabras de extensión, podría decirse qué es un título largo, característico en el tipo de títulos que evitan la generalidad en la información y se restringen al caso particular de su estudio.

Fuera de la anterior categorización (morfológica) podemos encontrar algunos aspectos que no están de más en materia de análisis, como las palabras recurrentes entre todos los títulos, el uso de verbos, metáforas y extensión por número de caracteres, no hablaremos de los temas tocados en cuestión dado que ese parece ser un aspecto de análisis en los objetos de estudio, en esta parte nos detenemos únicamente en la observación y estudio de los títulos.

En cuanto a las palabras recurrentes, se han encontrado, aunque con algunas variaciones, algunas palabras que son de uso común en los títulos de las investigaciones referentes a la educación matemática y la pedagogía.

De manera general dichas palabras son presentadas en la siguiente tabla y reducidas estrictamente hasta las palabras que presentan una frecuencia de entre tres y treinta y cinco ocasiones de repetición, dado que la cantidad de palabras de un único uso o que solo se presentan dos veces, son de gran cantidad y de poca relevancia por la escasez de su frecuencia.

Tabla 1

Palabras de uso frecuente en los títulos

Palabra	Frecuencia	Palabra	Frecuencia
aprendizaje	3	docente	4
ciencias	3	enseñar	4
didáctica	3	como	5
estudio	3	cotidianidad	6

hacia	3	desde	6
investigación	3	práctica	6
modelo	3	formación	7
proceso	3	pedagógica	7
profesores	3	integral	10
propuesta	3	enseñanza	11
saber	3	pedagógico	11
social	3	pedagogía	12
tríada	3	educación	13
conocimiento	4	matemáticas	18
desarrollo	4	matemática	35

Nota: Datos obtenidos mediante ATLAS.ti.

A diferencia de otro tipo de textos, en la muestra documental utilizada no se logra encontrar el uso de metáforas o símil, algunos de los títulos pueden contener comparaciones explícitas, pero no cuentan con algún tipo de retórica o ironía característica de los textos literarios, permitiendo observar cierto nivel de objetividad y formalidad típica de los textos científicos y académicos.

También se ha encontrado en cuanto a la extensión de los títulos que el largo mínimo es de al menos cinco palabras, pero son poco frecuentes, desde este mínimo de palabras los demás títulos pueden llegar a tener una extensión hasta veinticinco palabras y a pesar de ello no representan una frecuencia significativa, las extensiones más recurrentes son las de once o veinte palabras por título.

De los países

De este punto debemos recordar que, la presente investigación tuvo foco en la comunidad académica iberoamericana, por lo cual, encontramos los siguientes países como origen de los artículos: Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Chile, España, México, Perú y Venezuela.

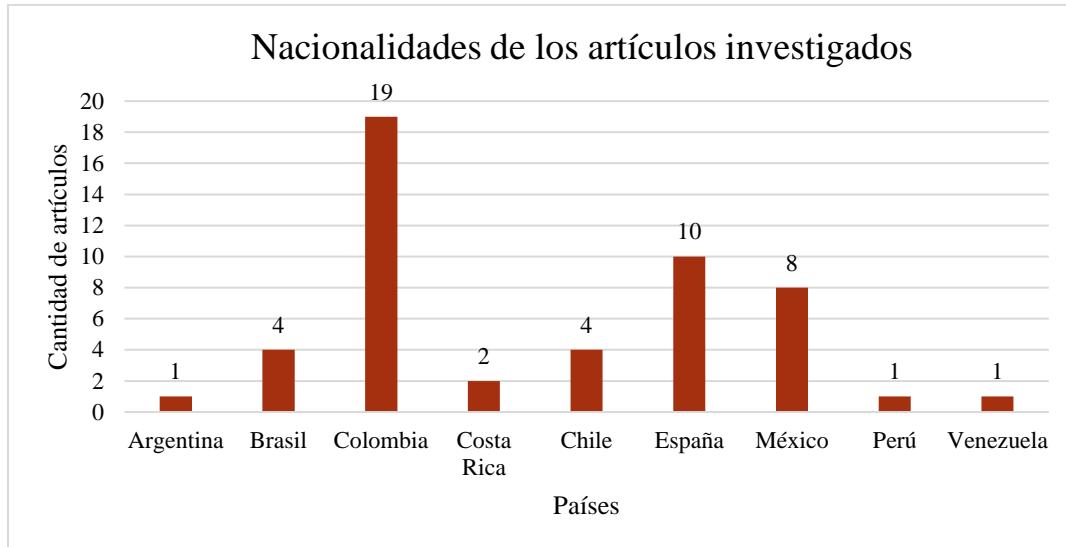
Por otra parte, se debe aclarar qué, debido a los avances en tecnología y comunicación, varios de los artículos diferían entre su lugar de origen y su lugar de publicación, muchos de ellos fueron escritos en un determinado lugar y enviados por correo electrónico para su revisión y publicación en países alternos.

Darnos cuenta de esta apreciación nos permite mencionar la fuerte influencia que han tenido los avances tecnológicos en el área de investigación, años atrás, hacer una publicación a larga distancia podía verse limitada tanto por el tiempo como por la distancia requerida para comunicar dicha información, debido a los medios de comunicación de la época. Aunque ya hace muchos años que contamos con correos electrónicos y procesadores de texto, su velocidad y alcance han evolucionado drásticamente, se puede concebir la idea de publicar rápidamente varios títulos en diferentes nacionalidades sin necesidad de ser un proceso largo y costoso.

Tal aspecto ocasionó dudas y conflictos para el presente estudio, pues ello suponía una profundización en cuestiones que resultaban ajena a nuestro propósito. Se determinó en última instancia que la nacionalidad a considerar sería la perteneciente a la revista de publicación, como se pueden apreciar en la *Figura 2*.

Figura 2

Cantidad de artículos según nacionalidades



De este modo, podemos afirmar que los países con mayor número de publicación son Colombia, España y México, de manera similar a los resultados obtenidos por algunos estudios sobre la evolución y aumento documental de la educación matemática en países de habla hispana, en particular, los autores Paola Castro y Pedro Gómez, ambos asociados a la Universidad de los Andes afirman lo siguiente:

Se percibe un crecimiento importante de la producción documental en esta disciplina como resultado de su consolidación. El comportamiento de la comunidad de Educación Matemática de habla hispana, en lo que respecta a la difusión del conocimiento por medios de acceso abierto, viene en ascenso (2021, pág. 70)

No obstante, la cantidad de artículos encontrados en Colombia representa una cifra significativa, hablamos de un 38% de los artículos publicados en este país y este dato sugiere alguna influencia adicional al auge documental de esta disciplina, se plantea la posibilidad de que sea provocado por la localidad IP de los servidores utilizados en la consulta (Cali – Colombia).

De los años de publicación

Por otra parte, los años de publicación que previamente se acotaron mediante el intervalo 2010 – 2020, permitieron someramente y solo para efectos de esta muestra documental, dar cuenta de que, la mayoría de investigaciones en torno a la pedagogía y educación matemática tuvieron lugar entre los años 2010 y 2011 habiéndose publicado siete artículos en el año 2010 y once artículos en el año 2011, después de lo cual se presenta una disminución significativa, de manera que en el año 2014 (en esta muestra) no encontramos una cantidad notoria de artículos circundantes de la problemática. Se repite la situación entre los años 2015 y 2016 dado que, de nuevo aumentan a siete y seis artículos anuales respectivamente. A partir de los años mencionados anteriormente, la cantidad de publicaciones ha disminuido hasta llegar a un número de solo tres divulgaciones en el año final de nuestra muestra 2020.

Por otra parte, en el intervalo de años 2010-2020 pueden observarse datos importantes que fungen como factores de influencia en las publicaciones estudiadas. A modo de contexto, se pueden estudiar los hechos más representativos entre dichos años y su interacción con las nacionalidades más implicadas: Colombia, España y México.

Si bien, Colombia ha aumentado significativamente el número de publicaciones en los últimos años, se debe reconocer que la motivación de los autores debe contemplar en cierto modo la situación social y política que ha acoplado Colombia sobre la educación, y es que este país desde hace mucho, ha cargado el peso de un conflicto armado que involucra directamente a la población civil, incluyendo la estudiantil, desde el fallido plebiscito por la paz realizado el 2 de octubre de 2016, según el cual, el 50.2% de los votantes dijeron “NO” al acuerdo de paz con las Fuerzas Armadas Revolucionarias de Colombia (FARC) (BBC Mundo, 2016), hasta el incremento de la separación bipartidista de nuestra política. Se ha observado levantarse una energía

revolucionaria que ha tocado a estudiantes universitarios, docentes, agricultores, taxistas y transportadores, haciendo que la década 2010-2020 esté marcada por un gran número de paros que intentan proteger los derechos de los colombianos.

Es inevitable contemplar que el auge investigativo de este país, está rodeado por un conflicto e inconformismo latente que preocupa a diferentes estamentos sociales. Puede decirse que la población académica colombiana se propone un cambio urgente (político, y socio económico) y utiliza como medios la protección de la educación y la expansión de sus comunidades investigativas mediante múltiples divulgaciones.

México y España por su parte, presentaron ciertos cambios y tensiones entre estos años. Algunos de los hechos de mayor renombre entre los mexicanos han sido la fuga del Chapo Guzmán en julio del 2015 y la liberación de Ovidio Guzmán en 2019, pues México se encuentra hasta la fecha en una lucha constante contra el narcotráfico y los carteles que lo promueven. Ello no nos permite hablar de una influencia directa en el ámbito investigativo, más repercute en la formación académica de los niños y jóvenes bajo el marco de violencia desatado, niños que años más tarde se pueden convertir en nuevos miembros de la comunidad académica de investigación, no solo en educación matemática sino también en otras disciplinas.

A pesar de este aspecto de violencia, es indispensable resaltar qué esta década en México ha sido señalada por la preocupación en temas de género para distintos sectores, como en la educación superior y en áreas laborales en las que se empieza a percibir un aumento en la participación femenina y en la aceptación de diferentes concepciones ante la igualdad y equidad de género. El cambio progresivo se ha percibido con renombre, no solo por los habitantes sino también por algunos investigadores que realizan estudios estadísticos en el país. El gobierno de

México (2021) por su parte ha publicado el texto “*Indicadores nacionales de la mejora continua de la educación en México*” y en él afirman lo siguiente:

Destaca que 10 años atrás, en 2010, en el grupo de 18 a 24 años la asistencia era mayor en los jóvenes varones (28.9%) en comparación con las mujeres (27.8%), pero en 2020 las mujeres registraron una tasa ligeramente superior: 32.7% contra 32% de los hombres. (pág. 15)

Tales datos estadísticos se refieren puntualmente a la asistencia a clases de mujeres y hombres, se refiere como hemos visto, a personas de entre 18 y 24 años, no obstante, la educación de manera general desde grados inferiores hasta los más altos, muestra gran aumento en la inasistencia, lo que se concluye en decir “a mayor edad menor asistencia a clases” lo cual es una gran preocupación para el gobierno mexicano.

Continuando con el tercer país destacado (España) se pueden apreciar que a diferencia de los dos casos anteriores, los años comprendidos entre 2010 y 2020 no están marcados principalmente por la violencia, sino por la economía y la tecnología, pues hablando en materia económica se presentó desde el 2010 un estancamiento económico que impulsó a sus empresas a una renovación tecnológica, esta fue permeando la actividad laboral hasta alcanzar un 84% de conectividad en su población y el 80% de las empresas se encuentran inmersas en la tecnología.

Tal auge tecnológico ha incrementado drásticamente las comunicaciones, relaciones interpersonales y las comunidades en general. Se ocasiona consigo la necesidad de implementar limitantes en el uso tecnológico y es por ello que en 2019 se logra un equilibrio en el perfil por género y la democratización de internet, clasificando el acceso a internet mediante la edad y el género, lo cual ha permitido al gobierno español tener mayor control de las heterogéneas publicaciones y sus consumidores.

Todos los hechos y cambios sucedidos entre estos años pueden considerarse factores contextuales de influencia para la muestra documental y nos ha permitido tener conocimiento del entorno que acoge a la comunidad académica iberoamericana de educación matemática, reuniendo

aspectos como: violencia, división política, conflictos nacionales, inclusión de género, dificultades académicas, inasistencias estudiantiles, inmersión tecnológica y preocupaciones gubernamentales en estos tres países, pueden encontrarse muchos aspectos más, pero por efectos de este trabajo se ha decidido tener como enfoque a las nacionalidades implicadas de la década pasada con mayor número de publicaciones.

De los autores

Lo primero que haremos al hablar del conjunto de autores representativos de nuestra muestra, será evidenciar a todos aquellos por grupo de trabajo en las distintas publicaciones, esto nos permite omitir la recurrencia, pues esta se menciona con más detalle en la **Tabla 2 Recurrencia de los autores en las publicaciones de la muestra**, puesto que, de momento nos interesa mostrar a los autores participantes.

1. Àngel Alsina I Pastells
2. Milagros Elena Rodríguez
3. Simón Mochón y Melchor Morales Flores
4. Joaquín Gairín Sallán y Joaquín Fernández Amigo.
5. Alfonso Jiménez E, Nury Yolanda Suarez & Sandra María Galindo M.
6. Alfonso Jiménez Espinosa y Ana Mercedes Pérez
7. Martín M. Socas
8. Manoel Orisovaldo de Moura
9. Jiménez Espinosa, Alfonso; Moreno Bello, Andrea Carolina
10. Horacio Bosch, Mario Di Blasi, Mariano Pelem, Mercedes Bergero, Leonor Carvajal y Noemí S. Geromini
11. Alfonso Jiménez E., Miguel Arcángel Díaz M., y José Francisco Leguizamón.

12. Evangelina Diaz Obando, Hazel Alemán Castillo y Carmen Hernández Brenes
13. Leonor Varas, Nancy Lacourly, Alejandro López y Valentina Giaconi
14. Luis Carlos Arboleda Aparicio y Gloria Castrillón Castro
15. Cecilia Agudelo Valderrama
16. María Rita Otero, Viviana Carolina Llanos y María Paz Gazzola
17. Armando Loera Varela, Emma Näslund-Hadley y Haydee Alonso
18. Verónica Díaz Quesada y Alvaro Poblete Letelier
19. Milagros Elena Rodríguez y Katerina Mosqueda Marcano.
20. Zulmary Carolina Nieto
21. María Sotos y M. Carmen López
22. Paola Valero, Melissa Andrade Molina y Alex Montecino
23. Alfonso Jiménez Espinosa, Leidy Johana Limas B., y Jeymy Enerieth Alarcón.
24. Bruno D'Amore y Martha Isabel Fandiño Pinilla
25. Macarena Larrain
26. Ana Rosa Corica y María Rita Otero
27. Ana María Espinoza y Sandy Taut
28. Diana V Solares Pineda, Armando Solares y Erika Padilla.
29. Diego Fernando Borja Montaña
30. Mara Sacristán S., Deborah Martín R, Enrique Navarro A., y Javier Tourón.
31. Brigitte Johana Sánchez Robayo y José Torres Duarte
32. Segundo Zumaeta Arista, Doris Fuster Guillen y Yolvi Ocaña Fernández
33. Sonia Valbuena Duarte, Robinson Junior Conde Carmona y Joseph David Ortiz
34. Rodrigo Panes, Miguel Friz, Mariana Lazzaro y Susan Sanhueza.

35. Omaira González Giraldo y María Teresa Castellanos Sánchez.
36. Alfonso Jiménez Espinosa y Daysy Maite Sánchez Bareño.
37. Johnny Fernando Alvis, Eliécer Aldana y Segundo Javier Caicedo.
38. Elisa Soledad Olmedo Sosa, Federico Von Euw y Andrea Paola Figueroa.
39. Raúl Prada-Núñez, Cesar Augusto Hernández-Suárez, Raquel Fernández-César

Se logró realizar tres observaciones en torno a los autores presentes en la muestra, para empezar, hablaremos de la recurrencia, refiriéndonos a las ocasiones en las que se logró conocer que un mismo autor escribió más de una vez en torno a la pedagogía y la educación matemática, este aspecto no se deja ver en la **Tabla 2**, puesto que en ella no se observan las autorías repetitivas.

Es necesario aclarar que esta recurrencia fue escasa en la mayoría de autores, dado que gran parte de los ellos escribieron una sola vez, sin embargo, bajo esta observación se puede hacer una clasificación de autores en cuatro tipos, bajo la escala de frecuencia: nula, baja, media y alta; con relación al número de artículos en los que participó.

Tabla 2

Recurrencia de los autores en las publicaciones de la muestra

Recurrencia	Intervalo de frecuencia	Número de autores	Autores	Cantidad de publicaciones
Nula	Solo una publicación	83	Varios	1
Baja	De 2 a 5 publicaciones	1	María Rita Otero	2
Media	De 6 a 10 publicaciones	1	Alfonzo Jiménez Espinoza	6
Alta	Más de 10 publicaciones	1	Milagros Elena Rodríguez	13

Fuente: elaboración propia.

Si bien, la mayor cantidad de autores en la muestra presenta una recurrencia nula, refiriéndonos a la “no reincidencia” como investigador en esta temática, dicha característica nos permite colocar un lente analítico sobre aquellos que no entran en dicha categoría y que marcan una diferencia notable. Se le recuerda al lector que este análisis y sus afirmaciones son basados en la muestra tomada, por lo cual pueden existir publicaciones externas a los cincuenta documentos analizados.

Se debe resaltar que a pesar de la poca recurrencia, el caso de la autora Milagros Elena Rodríguez , reconocido como alto nivel de recurrencia, se convierte en un caso atípico al exponer trece artículos del tema, a razón de ello se hizo una breve consulta sobre las publicaciones la misma, y se logró dar cuenta de que la autora ha publicado más de treinta textos en países como: Venezuela, México, Brasil, Colombia, Chile, España, Bolivia, Nicaragua, Portugal, Ecuador, Angola, España y Costa Rica entre otros; además, es reconocida por incitar a otra mirada en la enseñanza de la matemática. Esta alta recurrencia deja ver que esta autora enfoca sus investigaciones directamente sobre la temática que nos atrae, la relación entre educación matemática y pedagogía, de tal modo que es una de las representantes primordiales de este estudio.

Del mismo modo se realizó una breve consulta sobre los representantes de las categorías de frecuencia baja y media, quienes son: Alfonzo Jiménez Espinoza y María Rita Otero, así se logró reconocer que ambos autores son investigadores en áreas como pedagogía, psicología y matemáticas, entre otros.

El autor Alfonzo Jiménez Espinosa por su parte se reconoce como profesor titular de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), en esta Universidad ha

desempeñado cargos como director del Doctorado en Ciencias de la Educación, director de la Escuela de Matemáticas y Estadística de Tunja y Duitama, participado en comités curriculares de: Licenciatura en Matemáticas, maestrías y doctorados en educación, como lo menciona la página web de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (2016).

En cuanto a la autora María Rita Otero en la categoría de baja recurrencia, encontramos que es Doctora en enseñanza de las ciencias de la universidad de Burgos (España) y que cuenta con un título de postdoctorado en la Université René Descartes (Francia), es investigadora principal del Consejo Nacional de Ciencia y tecnología de la República Argentina (Conicet) y ha formado parte del área de investigación en psicología y educación, enfocada en la enseñanza de las ciencias, la física en particular, esta información la logramos obtener de una entrevista elaborada a la Dra. María Otero y publicada de nuevo por la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (2016).

Dicho esto, continuamos con la segunda observación, la cual se basa en una característica importante sobre la participación, nos referimos a un análisis respecto al género de los autores. Es menester recordar que durante los últimos años hemos presenciado diferentes polémicas en cuanto al tema de inclusión y la aceptación de diferentes concepciones en torno a géneros sexuales, razón por la cual se deja en claro que para efectos de este estudio nos limitamos a estimar de acuerdo a la información recolectada la participación del género femenino y el masculino entre los cincuenta artículos.

Así pues, podemos recordar que cada artículo puede contener más de un autor, de hecho, en este caso existen trabajos en conjunto que pueden llegar a contener hasta seis autores, lo cual nos dirige a revisar la total participación de los autores pues se cuenta con un número de autores, mayor al número de artículos de investigación. Al unir a todos los participantes de estos estudios,

la lista de autores llega a un total de ochenta y seis personas entre hombres y mujeres y parece una diferencia a reconocer que el número de mujeres supera al número de hombres, encontrando la participación de cuarenta y nueve mujeres y treinta y siete hombres.

Como se logra observar, se cuenta con una mayor participación femenina en este caso, sin embargo, eso no nos permite afirmar que sea así en la mayoría de las investigaciones, dado que este tema está en constante análisis, sobre todo en países como México, pues en la última década, las mujeres han aumentado su participación en el ámbito educativo, pero en muchos países aún se presentan tasas significativas de analfabetismo, y dificultades en el ingreso a la educación superior para mucha población, lo cual influye en tales números. Se logra destacar que en publicaciones de hace diecisiete años como el artículo de Raúl Osorio Madrid (2005) sobre los logros y retos de las mujeres en la investigación en educación, se muestra que la participación femenina en el COMIE (Consejo Mexicano de Investigación Educativa) era de un 56% y en un registro actualizado en la web y titulado como “Mujeres en la investigación educativa” (2022) escrito por Ana Gallardo Gutiérrez, estas cifras se mantienen estables, mencionando una participación de casi un 60%. De manera similar, el presente estudio evidencia este porcentaje con una participación femenina del 56,9% y masculina del 43%, mostrando una similitud en los datos. Son muchos los factores que pueden influir en estas cifras, los cambios de concepciones y de estereotipos sociales poco fundamentados puede ser gran causal de tales porcentajes, es por ello que deben considerarse: la alfabetización, la incorporación en los estudios de educación superior, la profesión académica y el ingreso al campo de la investigación educativa, como puntos cruciales y antecedentes de la participación activa de autores en este tipo de investigaciones.

Continuando ahora con la tercera observación nos referimos al trabajo en conjunto de los autores, si bien mencionamos anteriormente que se han encontrado trabajos de entre uno y seis

autores, cabe resaltar la diferencia en cuanto a las publicaciones individuales y colectivas y por tanto hemos resaltado aquellos autores que publicaron de manera individual, siendo siete en total. Estos autores fueron: Milagros Elena Rodríguez, Àngel Alsina I Pastells Martín M Socas, Manoel Orisovaldo de Moura, Zulmary Carolina Nieto, Macarena Larrain y Diego Fernando Borja Montaña.

Sobra decir que los causales de su elección entre el trabajo colectivo e individual son desconocidos para nuestro estudio, sin embargo, puede resultar conveniente darnos cuenta que en su mayoría los autores prefieren el trabajo con colegas de investigación y que esto se evidencia tras encontrar siete de cincuenta artículos individuales en comparación con cuarenta y tres artículos publicados por distintos grupos de trabajo; es posible que se reconozca entre la comunidad, la necesidad de correlacionar las ideas y cuestionamientos con las de uno o varios compañeros, nutriendo y ampliando las perspectivas del estudio y se identifique como escasa la experiencia y opinión personal. En ese sentido, esta observación puede relacionarse con la idea del fortalecimiento de la “Mirada profesional” presentada por Salvador Llinares (2012) pero ampliada a distintos aspectos de la educación en los cuales la participación colectiva puede favorecer las observaciones y análisis necesarios.

De las editoriales y revistas

De manera principal, las editoriales investigadas estuvieron siempre ligadas a la revista desde la cual han se realizaron las publicaciones y no se encontró editoriales en común para diversas revistas. De este modo, las consideraciones, en lo que concierne a las editoriales y revistas encontradas en la lista de artículos fueron estructuradas bajo tres criterios: las revistas con varios artículos publicados, la actividad actual de las revistas y las instituciones asociadas a editoriales o grupos editoriales.

Desde estas tres características, las revistas y editoriales han resultado una característica poco relevante en nuestro estudio puesto que deja observar consideraciones netamente cuantitativas y no existe una editorial que represente de manera general a dichas investigaciones.

Tabla 3

Revistas y Editoriales de Mayor Frecuencia

Revista	Editorial	Número de artículos
Educación matemática	Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática A. C. (SOMIDEM)	4
Praxis & Saber	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	4
Bolema	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Departamento de Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.	3
Revista Unión	Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática (FISEM)	2
Educación y desarrollo Social	Editorial panamericana.	2
Aibi	Universidad de Santander	2
Revista de investigación, desarrollo e innovación	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad Seccional Duitama	2

Nota: Esta tabla solo presenta las revistas y editoriales con mayores artículos, no la totalidad de las ellas.

Así como lo evidencia la *Tabla 3*, la revista *Educación matemática* editada por la sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática, y la revista *Praxis & Saber*, editada por la UPTC en Colombia, son las revistas e instituciones destacadas en divulgación

sobre educación matemática, lo que las convierte en fuentes algo reconocidas a la hora estar al tanto sobre los avances conceptuales y aportes investigativos que la comunidad académica de habla hispana ha venido elaborando entorno a la educación matemática.

Para constatar esta información, se pone en cuestionamiento uno de los criterios analizados por distintos investigadores en cuanto al índice de impacto por revista, refiriéndonos a la revisión y estudio del número de veces que se han citado dichas revistas y la posición que ocupan con respecto al resto de revistas de su disciplina.

Al revisar la base de datos Scopus², se encuentra que la revista Educación Matemática ocupa el puesto número 47 de 67 en una lista de revistas bajo la categoría “Matemáticas” pero ocupa el puesto #1072 de 1406 en la categoría “Educación” (Elsevier BV, 2022), lo cual representa que su factor de impacto por lo menos en estas dos categorías es poco, pertenece a los percentiles 27 y 23 respectivamente en estas categorías.

No se logró encontrar una categoría en Scopus que agrupara a todas las revistas aquí implicadas, en particular, la revista Praxis y Saber no se encuentra en la anterior base de datos bibliográfica, se encuentra en el buscador académico Redib, sin embargo, la revista Bolema sí aparece bajo las mismas categorías que la revista Educación Matemática en Scopus y se ubica entre los percentiles 26 en cuanto a matemáticas y 23 respecto a ciencias de la educación, solo un percentil por debajo de la revista mexicana.

De manera sucinta, no se encontró forma de ubicar en una misma categoría comparativa a todas las revistas de la presente investigación, se utilizaron buscadores como Publindex, Latindex, Scopus y Redib. Sin embargo, se presentó la misma situación, el encontrar unas pocas revistas en

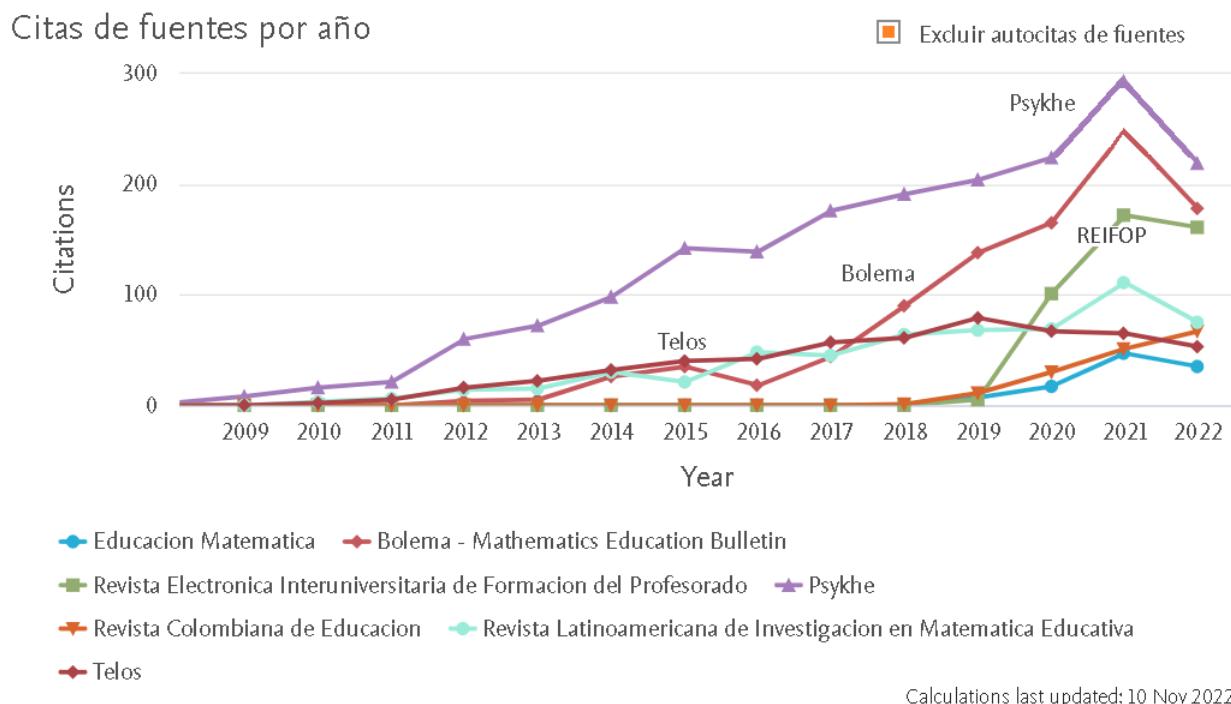
² Scopus es una base de datos de referencias bibliográficas de la empresa Elsevier, de literatura peer review y contenido web de calidad, con herramientas para el seguimiento análisis y visualización de la investigación. (Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, s/f)

una u otra categoría entre los rankings por factor de impacto, o incluso no encontrar a muchas de ellas, de hecho, en la base de datos Scopus se halló registro únicamente de siete de las revistas y editoriales implicadas: Educación Matemática, Bolema-Boletim de Educação Matemática, revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado REIFOP, revista Telos, revista Psykhe y revista Colombiana de Educación.

La siguiente imagen arroja los datos obtenidos en Scopus y con ellos la comparación entre las revistas almacenadas en dicha base de datos, las cuales coinciden en el actual estudio, con ella se aprecia que algunas de las revistas tienen poca actividad y su inicio es reciente:

Figura 3

Revistas y su cantidad de citas por año en Scopus



Nota: Este gráfico ha sido adaptado de la base de datos Scopus y no presenta la totalidad de revistas de nuestro estudio, solo aquellas que coincidieron con dicho sistema. Algunas de las

fuentes presentaron un índice de citación escaso o nulo entre los años 2010-2020 (Elsevier BV, 2022).

Se tomó entonces el referente de comparar cada artículo por su factor de impacto en cuanto a número de veces citado y este dato se obtuvo bajo el uso del motor de búsqueda Google Scholar (despreciando la multiplicidad de archivos iguales en la web), buscando el mejor resultado en cada caso para luego reunir el comparativo en una agrupación por revistas y editoriales, de este modo, se encontró qué:

Las revistas con mayor número de publicaciones siguen siendo en suma total de citas, las de mismas que se veían en la *Tabla 3*: Educación matemática y Praxis & Saber, sin embargo, se hallaron diferencias en las consecutivas revistas por número de citas.

La revista de Investigación desarrollo e innovación, de manera sorpresiva, ya que solo contaba con dos artículos presentes en el actual estudio, registró un número de 116 citas en solo dos artículos, superando de este modo a la revista Bolema (con tres artículos y 43 citas), la revista Unión (dos artículos y 62 citas), la Revista educación y desarrollo social (dos artículos y 40 citas) y muchas otras que pueden observarse con detalle en el *Apéndice B*.

De la misma forma, encontramos una revista que resalta entre las demás por tener el mayor número de citas (83) en un solo artículo publicado, se corresponde con la ficha número 32 y fue publicado por la revista latinoamericana de investigación en matemática educativa *RELIME*, la cual es editada por el Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Fue este el único artículo que tenía un número tan significativo de citas y ello permite notar que tiene un mayor factor de impacto en comparación con las dos primeras revistas, pues estas presentan un impacto alto, pero bajo el acumulativo de citas en varios artículos.

Así se logra estimar que entre estas distintas revistas y editoriales se resaltan las siguientes quince revistas:

1. Revista Educación Matemática
2. Revista Praxis & Saber
3. Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación (RID)I
4. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa (RELIME)
5. Revista Educatio Siglo XXI
6. Revista Tendencias pedagógicas
7. Revista Números - revista de didáctica de las matemáticas
8. Revista de investigación, administración e ingeniería (Aibi)
9. Revista UNIÓN
10. Revista Zona Próxima
11. Revista Avances en Ciencias e Ingeniería
12. Revista Psykhe.
13. Revista Boletim de Educação Matemática
14. Revista educación y pedagogía
15. Revista educación y desarrollo social

Por otra parte, sobre la actividad actual de las revistas y editoriales debe considerarse que algunas de ellas fueron de difícil consulta debido a la inactividad que presentan; en algunas ocasiones los DOI de los archivos resultan inhabilitados o de difícil acceso, como la revista Quipú, bajo la supervisión del Comité editorial dirigido por Juan José Saldaña González, que cerró sus publicaciones en el año 2014.

A pesar de ello, la revista Quipú es reconocida entre varios artículos y repositorios, contrario a lo sucedido con la “Revista Ciencia Escolar: enseñanza y modelización” de la que no se encuentra ningún registro adicional a las citas de otros autores en algunos artículos de investigación.

Lo anterior representa hasta el momento las únicas dos revistas y editoriales que se encontraron inactivas, adicional a ello, se tiene que el artículo número 24 pertenece a la Universidad del Tolima - ECME 13, en particular, no presenta las mismas características que los demás, forma parte de un acta de conferencia realizada en el año 2012, pero se mantuvo como parte de la selección inicial.

Cambiando un poco nuestro foco, observamos que hay una gran cantidad de instituciones de educación superior dirigiendo los grupos editoriales de las revistas y por tanto se mencionan en la siguiente lista las instituciones implicadas:

- Universidad de Costa Rica
- U. Autónoma de Madrid, departamento de pedagogía aplicada.
- Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia (UPTC)
- Universidad del norte (Colombia)
- Universidad de Murcia
- Universidad de Antioquia, Facultad de Educación.
- Universidad de Vigo
- Instituto Universitario Anglo Español
- Pontifícia Universidade católica de Campinas
- Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación

- Universidad Nacional Autónoma de Costa Rica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- Universitat Autònoma de Barcelona
- Universidad del Tolima
- Universidad Central de Chile
- Universidad Iberoamericana Ciudad de México
- Universidad Rafael Belloso Chacín
- Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Departamento de Matemática.
- Universidad de Santander
- Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados.
- Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Psicología.
- Universidad De Caldas
- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA
- Universidad Pedagógica Nacional
- Universidad San Ignacio de Loyola
- Universidad Simón Bolívar
- Corporación Universitaria Minuto de Dios -UNIMINUTO
- Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad Seccional Duitama
- Instituto de Formación Docente Continua San Luis

Dichas instituciones se han presentado como entidades editoras o asociadas a su editorial, aunque es un dato poco profundo en el análisis, nos deja ver las diferentes universidades e institutos que participan recientemente en las publicaciones académicas, aunque no son las

responsables directas de su trabajo, ya que es usual encontrar la responsabilidad editorial en manos de distintos institutos y facultades pertenecientes a dichas universidades.

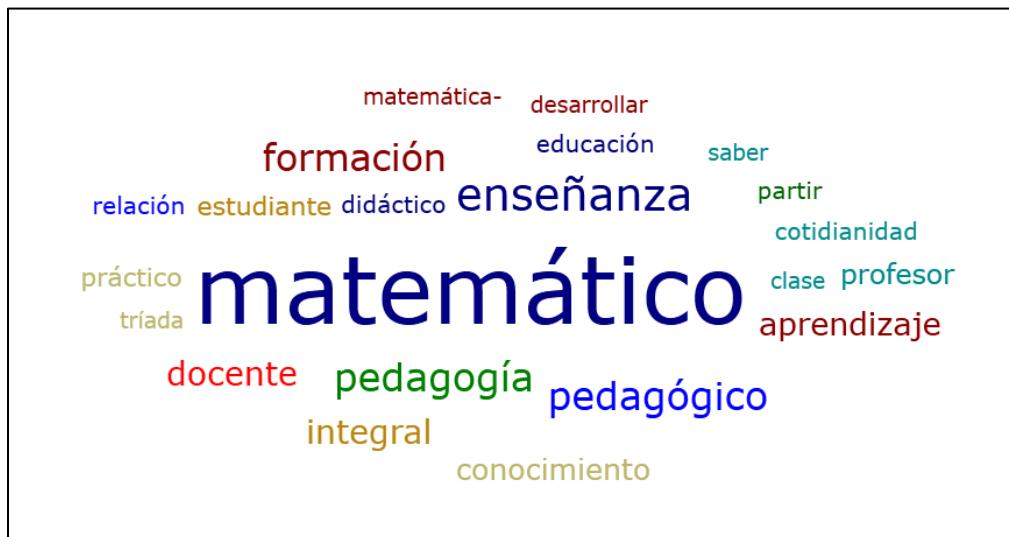
Las otras entidades editoriales son grupos de trabajo editorial que no necesariamente se asocian a una institución de educación sino a agrupaciones de investigación y divulgación como lo son: Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática, Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática, Sociedad andaluza de educación matemática Thales, Sociedad canaria Isaac Newton y la Asociación universitaria de formación del profesorado.

De los objetos de estudio

El estudio de conteo por palabras frecuentes mediante el uso de Atlas.ti arrojó una gran cantidad de palabras predominantes entre los objetos de estudio y de ello logramos realizar una observación personalizada que facilitó la agrupación de algunas tendencias investigativas de suma relevancia.

Figura 3

Nube de palabras de los objetos de estudio



Nota: La imagen ha sido generada por elaboración propia mediante el uso de Atlas.ti y excluye tanto preposiciones como palabras de única aparición.

Aunque el software de Atlas.ti facilita el análisis de grandes cantidades de texto, el trabajo investigativo independiente del recurso tecnológico ha sido de carácter cualitativo en el cual se ha logrado dar cuenta de que algunas palabras sinónimas engloban una misma categoría de estudio; se han encontrado varios artículos que han hecho hincapié en algún punto crucial de las investigaciones en didáctica de las matemáticas como lo son: el docente, los estudiantes, el saber, y las tareas de aprendizaje; en el presente estudio desinaremos cuatro puntos de estudio: el docente; los recursos, materiales o medios; el estudiante y la pedagogía y didáctica de las matemáticas.

El docente

Como dato característico tenemos tres casos de palabras sinónimas que se deben resaltar: docente, profesor y licenciados. Las tres palabras refieren a aquel que se dedica a enseñar y por consiguiente se creó una clasificación de investigaciones que se enfocan en quien enseña, llamado de cualesquiera de esas tres formas.

Se encontró que los autores enfatizaban en los siguientes temas respecto a esta categoría:

- El conocimiento pedagógico y disciplinar del profesor.
- La formación de docentes de matemáticas.
- La formación tecno-comunicativa del docente de matemáticas.
- El desempeño pedagógico en los docentes de matemáticas.
- Las creencias que tienen los docentes en cuanto a la educación y el aprendizaje.
- La percepción de la investigación entre los docentes.

Las anteriores temáticas al ser estudiadas evidencian el estudio del docente desde su formación hasta el ejercicio de su profesión, identificando los conceptos de práctica pedagógica,

conocimiento disciplinar y conocimiento pedagógico, mezcladas en el conjunto de labores que implica la labor docente y el desempeño de aquel que enseña matemáticas. Por tal razón mencionaremos los significados de los conceptos principales encontrados entre los objetos de estudio con relación al docente.

Aprendizaje reflexivo: refiere a un tipo de aprendizaje que es este caso guiado por la exploración y reflexión de diferentes conceptos, situaciones y experiencias con el objeto de alcanzar algunos aprendizajes significativos de valor profundo para la persona y que requiere tanto de la observación como del intercambio de opiniones.

Conocimiento pedagógico: Según el artículo de Zulmary Nieto (2014), este es un conocimiento compuesto por la capacidad de reflexionar sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje para permitir el planteamiento de estrategias favorables que ayuden en el alcance de metas para la educación, como el desarrollo del pensamiento racional en los estudiantes.

Conocimiento específico: también conocido entre algunos autores como conocimiento disciplinar o saber disciplinar, refiere a todo el conocimiento y dominio que trata sobre la disciplina a enseñar, de manera principal se hace mención del conocimiento matemático como área disciplinar a enseñar y pues se plantea que para enseñarse se debe contar con el apoyo del saber pedagógico.

Conocimiento pedagógico de contenido: Según varios autores este tipo de conocimiento tiene sus bases en algunos aportes de Shulman, determinándolo como aquel que relaciona el conocimiento sobre de la enseñanza de los contenidos escolares y el conocimiento del material curricular, es decir, el conocimiento de la disciplina en cuestión y de cómo se enseña bajo un plan estructurado o también conocido como currículo.

El desempeño pedagógico: trata sobre la mediación que realiza el docente para construir un ambiente de aprendizaje en el que se posibilite el aprendizaje de alguna disciplina y se utilicen distintos recursos para fomentarlo de manera constante, promoviendo su motivación y el alcance de los objetivos propuestos en determinados escenarios de enseñanza.

Formación tecno-comunicativa: si bien, el manejo de una adecuada comunicación es indispensable para los procesos de aprendizaje y enseñanza, la tecnología ha intervenido drásticamente, por lo que el docente debe desarrollar constantemente sus habilidades para utilizar recursos tecnológicos en la enseñanza, de manera que logre comunicar nuevas representaciones y conceptualizaciones con el uso mediado de tecnología.

Los recursos, materiales y medios

Algunos otros artículos investigan los recursos utilizados por el docente, tratándose en su principalmente de materiales concretos como recursos didácticos; entre estos se experimenta el uso del ábaco cerrado y algunos recursos ajedrecísticos que se comportan como juegos y actividades basadas en el ajedrez, pero, no son los únicos que pertenecen a esta categoría pues en ocasiones se utiliza como recurso educativo algunos elementos no concretos como un ambiente de aprendizaje real (mediante experimentación) y la relación matemática y ciencia (para la resolución de problemas).

De esta categoría se deben resaltar algunos conceptos y definiciones implícitas, ya que según Fernández y Gairín (2010) la conceptualización más acertada para el concepto de material didáctico comprende los términos tanto de “materiales” como de “medios” para referirse a todo tipo de materiales, aparatos o artilugios que puedan ser utilizados en la planeación, desarrollo y evaluación del trabajo de clase ligados al currículo, mientras que las autoras María Castellanos y Omaira Gonzales (2019) en su artículo sobre el ábaco cerrado, prefieren utilizar el término

“mediación pedagógica” para referirse al uso del ábaco en la enseñanza de la multiplicación y división en grado tercero, dado que el docente puede utilizarlo para intervenir en la relación maestro – conocimiento – alumno, adicionalmente, la autora Milagros Rodríguez plantea el uso y aprovechamiento de la relación entre matemática y ciencias como recurso didáctico, basándose en la consideración de que las matemáticas son un lenguaje universal utilizado ampliamente en áreas científicas (2011). En conjunto, estas ideas nos permiten agrupar los materiales, recursos y medios, como todo aquello que pueda utilizar el docente para facilitar y propiciar los procesos de enseñanza y aprendizaje, sin que eso interfiera con las consideraciones de aquellos autores que prefieren separar estrictamente a cada uno de ellos por algunas de sus características.

El estudiante

De manera similar a las investigaciones sobre el docente, varios artículos hicieron énfasis en el estudio de “el estudiante”, planteando las siguientes temáticas:

- El desarrollo integral de los estudiantes.
- La relación entre las emociones y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.
- Los elementos de la motivación en los estudiantes.
- El desarrolló del potencial matemático en estudiantes talentosos.
- El aprendizaje y satisfacción del alumnado tras experimentar el modelo flipped classroom.

De dichas temáticas se puede apreciar la intensión de los últimos años de investigación por conocer sobre el sentir de los estudiantes, lo cual da una muestra representativa de la aceptación por parte de la comunidad académica sobre la influencia afectiva y emocional que tienen los estudiantes en torno a su aprendizaje.

Respecto a las emociones y de acuerdo con Llinás citado en Jiménez, J. y Mercedes, A. “Se sabe por experiencia propia que las emociones son la plataforma que impulsa o que frena la mayoría de los actos humanos”. (2010, pág. 202), desde esta perspectiva, las emociones juegan un papel fundamental en el aprendizaje en la medida en que influyan sobre los procesos de aprendizaje, de manera general, dichos autores enfatizan sobre la atención pronta y adecuada que se debe tener de las emociones pues estas pueden culminar en la deserción estudiantil, no solo la deserción de la educación obligatoria sino del conocimiento mismo, para el caso de dicho estudio la deserción del conocimiento matemático.

La otra parte de estudios que refieren al estudiante, coloca su mirada sobre el estudiante desarrollando distintos potenciales, de manera que se trata sobre el desarrollo integral del estudiante, un concepto simple desde el cual el estudiante como ser humano necesita desarrollarse en totalidad, desde todas las diferentes dimensiones del ser humano: física, intelectual, social, moral y religiosa. En este sentido, los autores se plantean el desarrollo de potencial matemático como un apoyo a las diferentes partes del ser integral.

Adicionalmente, es de reconocer que los estudios que implican la observación del desarrollo y evolución en los estudiantes tienen una pequeña vertiente que algunos investigadores han tratado. Si bien, se investiga ampliamente sobre las problemáticas de aprendizaje y las complicaciones en el aula de clase para los estudiantes con dificultades, se desestima en cierta medida a los estudiantes talentosos y el reto que representan, aquellos que sobresalen entre las clases y que constantemente necesitan un mayor estímulo de aprendizaje, dichos estudiantes, también plantean una dificultad que en la actualidad se plantea como objeto de estudio y que da origen a nuevas metodologías, así como reformas en los planes de trabajo de muchas instituciones.

Pedagogías, prácticas pedagógicas y educación matemática

La parte final de los objetos de estudio comprende la sección de tres tipos de estudios en menor grado que los anteriores: pedagogías, prácticas pedagógicas y la educación matemática como herramienta para la formación de ciudadano.

En el primer caso, se logró encontrar el constante estudio de diferentes tipos de pedagogía, aunque la pedagogía de modo general es reconocida como encargada principal del estudio y reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, también se emplea el término “pedagogía” de manera particular para señalar una metodología específica de enseñanza, guiada por algún señalamiento u orientación que proviene de la reflexión pedagógica.

De este modo, nos encontramos con estudios que tratan sobre la pedagogía tradicional, la pedagogía integral, la pedagogía STEM, la pedagogía de la investigación, el modelo Flipped Classroom y la pedagogía libertadora de Paulo Freire; cada una de ellas determinada por una ideología y propósito pedagógico determinado que se describen de la siguiente forma:

La pedagogía tradicional: hace referencia a un tipo de educación en la que predomina la memorización, la escasa participación en clases, el uso característico del tablero y la idea del profesor como erudito que transmite conocimientos.

La pedagogía integral: se propone formar a las personas desde la totalidad de su ser, comprendiendo de manera holística sus aspectos sociales, biológicos y espirituales, en los artículos estudiados lo relacionan con el humanismo, desde el cual se fomenta el desarrollo de valores éticos y la moral, para una sana formación ciudadana.

La pedagogía STEM: representa una metodología que orienta la educación en áreas como la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, con propósito de aumentar la competitividad laboral y profesional, en los lugares donde se aplique.

La pedagogía de la investigación: introduce tanto a docentes como estudiantes en dinámicas investigativas que mejoran la interacción de las comunidades de aprendizaje y la práctica educativa.

El modelo Flipped Classroom: es un modelo pedagógico que “invierte” la enseñanza, al transferir actividades de aprendizaje y diferentes procesos al exterior del aula de clase y reforzando la práctica al utilizar el espacio del aula como espacio de reflexión y participación.

La pedagogía libertadora de Paulo Freire: se propone orientar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico como herramienta para enfrentar la futura participación ciudadana e incluso la participación en clase, según Freire, el conocimiento nos puede liberar de la opresión social mediante el uso de nuestro libre pensamiento.

Respecto a las prácticas pedagógicas, algunos autores señalan que la constante aplicación de algunas prácticas puede traer grandes beneficios en el aprendizaje de los estudiantes, de manera que se estudian este tipo de actividades con relación a los favores de su aplicación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, reconociendo valía en relacionar la historia y la enseñanza de las matemáticas, introducir valores éticos en la resolución de problemas matemáticos, analizar errores de manera conjunta, aplicar diversas formas de enseñanza e incluir prácticas inclusivas de enseñanza que permitan maximizar la participación en clase y la atención a la diversidad de aprendizaje.

De los marcos teóricos o enfoques conceptuales

Las bases que fundamentan cada uno de los cincuenta artículos nos presentan conceptos, estudios y teorías de gran importancia para la educación matemática y la pedagogía, aunque muchas de ellas pertenecen a la década de los 90s, la relevancia de las mismas para el educación matemática ha atravesado varios años de modo que se sostienen hasta la fecha y determinan

consigo algunos cuerpos teóricos recurrentes en las investigaciones comprendidas entre el 2010 y 2020, de ellas se rescatan algunas posturas que determinan la perspectiva bajo la cual se da inicio a un nuevo grupo de miramientos y hallazgos. Entre los más resaltantes se destacan algunos estudios que consideran: el estudiante, el aprendizaje, la práctica pedagógica, estrategias y metodologías de enseñanza, posturas pedagógicas y políticas institucionales.

El estudiante en la educación matemática

Desde la parte conceptual y contemporánea se considera al estudiante como un ser humano, social, político y biológico que requiere formarse de manera integral, ética y moral, de modo autónomo, construyendo su propio conocimiento desde la cotidianidad, mediante la comunicación, la interacción social y la práctica. Aquel que se encuentra en un proceso de aprendizaje busca satisfacer su necesidad de conocimiento guiado por una motivación que puede ser intrínseca o extrínseca para alcanzar un adecuado desarrollo en la ciudadanía y liberarse en cierta medida de múltiples dependencias sociales y económicas.

Con el ánimo de resaltar algunos de los conceptos que pueden no ser tan claros con su simple mención, la motivación intrínseca fue definida entre la documentación como aquella que tiene relación con el deseo directo de aprendizaje, muy diferente a la motivación extrínseca que tiene como aliciente la obtención de un beneficio externo al aprendizaje, como la obtención de un puesto laboral o un beneficio económico considerable.

Del mismo modo se subrayan considerablemente la teoría de inteligencias múltiples de Gardner, la teoría fisiológica de las emociones de Rodolfo Llinás, la teoría cognitiva de Ortony, Clore y Collins, sobre el origen de las relaciones emocionales y el concepto de estudiante talentoso expuesto por Greenes.

Autores como Milagros Rodríguez (2010 y 2011) y Alemán, Diaz, & Hernández (2011) señalan la teoría de inteligencias múltiples de Gardner afirmando la existencia de ocho inteligencias en el ser humano: inteligencia lingüística, musical, lógico matemática, espacial, naturalista, kinestésica, intrapersonal e interpersonal. De estas ocho inteligencias nadie está exento de lograr desarrollar cada una de ellas e interrelacionarlas, desmitificando las creencias del pasado en las cuales algunas personas consideraban que alguien nacía inteligente o no, como una forma de ley sagrada que hacía a muchos desertar de sus aprendizajes.

El artículo de Jiménez & Mercedes (2010), sobre la deserción del conocimiento matemático utiliza algunas otras teorías para explicar el rol de las emociones en el aprendizaje; de este modo Jiménez cita a Rodolfo Llinás en el caso de la teoría fisiológica de las emociones plantea que los organismos presentan cambios en su fisiología y comportamiento en respuesta a la adaptación con el mundo externo, presentando a las emociones como razón al deseo de sobrevivencia e inspiración, además, conceptualiza un PAF (patrón de acción fijo) como una serie de acciones predecibles provocada por un estímulo clave; señalando el mismo artículo, desde el punto de vista cognitivo con la teoría de Ortony, Clore y Collins (1996) se sustenta que los orígenes o focos de las reacciones emocionales son tres: los acontecimientos, los agentes y los objetos implicados. Estas teorías son usadas como fundamento para declarar la importancia de las emociones en el aprendizaje y en la deserción del conocimiento matemático que puede ocurrir mucho antes de la deserción escolar, de manera que la expresión de emociones negativas hacia las matemáticas puede anunciar la futura deserción y debe ser atendida con delicadeza por parte de los profesores.

El estudiante, se conceptualiza en este sentido desde la complejidad de sus emociones, sus formas de aprendizaje y algunos características especiales, como la que continúan señalando

Jiménez & Mercedes, bajo la pretensión de una educación especializada, expresando al estudiante con talento en matemática desde la propuesta de Carole Greenes en 1981, según la cual este tipo de estudiantes se identifican por: rapidez de aprendizaje, habilidades de observación, memoria excelente, excepcional capacidad verbal, y de razonamiento, aburrimiento fácil con las tareas de repetición, gran potencial de abstracción.

Teorías sobre el aprendizaje

El aprendizaje en las investigaciones se corresponde con un proceso de cambio en el actuar, ocasionado por la práctica constante de determinadas experiencias y que va generando una durabilidad en el cambio conductual, en este punto, los diversos autores contemplan de manera especial el concepto de Aprendizaje significativo de David Ausubel, quien planteó la relevancia de los conocimientos previos al conectarse con otros para generar nuevos conocimientos, como una red extensa de conocimientos.

Además, debido a las dificultades que se presentan en el aprendizaje de las matemáticas, algunas posturas plantean la necesidad de vincular los aprendizajes matemáticos escolares con los problemas matemáticos escolares y de la vida cotidiana, desarrollando la matematización y la resolución de problemas.

De las teorías y aportes teóricos conceptuales más importantes de nuestra documentación que tienen relación con el aprendizaje, encontramos los siguientes pináculos:

La teoría contemporánea del aprendizaje de Schmeck (1988), en la que se exponen principalmente tres canales de aprendizaje: visual, auditivo y cenestésico (sensaciones de su propio cuerpo); las teorías socio-culturales del aprendizaje humano según Allwright (2005), Alsina (2007), Brockbank, McGill (2002), Esteve (2004) y Esteve, Melief y Alsina (2010), en las que se

asume que la interacción y el contraste con los demás, con uno mismo y con la teoría posibilitan la co-construcción y la reconstrucción activa de conocimientos.

Entre estos, algunos autores como Freudenthal, representan entre la muestra documental, el sustento teórico para una educación matemática realista, en cuyos aportes se denota a la práctica como una forma de aprendizaje en el cual la persona que se forma lo hace dotando de significado a los contenidos, no recibiéndolos ya impregnados de un significado ajeno Menezes y Ponte (2006), a su vez enfatizan sobre el papel de la comunicación en la clase de matemáticas, como aporte para el su aprendizaje en tanto que forma parte de las interacciones sociales que rodean a los estudiantes y profesores.

En concordancia con lo anterior, la teoría de la instrucción de Juan Godino (1994), apoyada por Godino y Llinares (2000) se establece entre los marcos teóricos mediante un aprendizaje interaccionista considerando de manera fundamental a la interacción social, la cooperación, el discurso, la comunicación, e incluso la interacción del sujeto con las situaciones problemáticas (Galindo, Jiménez, & Suaréz, 2010).

Otra de las propuestas teóricas presentadas que giran en torno al aprendizaje es reconocida como la teoría de la cognición en la práctica, esta última plantea que los sujetos problematizan y resuelven determinadas situaciones en función del papel social que juegan tales situaciones, de la interacción entre quienes participan en ellas y de los contextos específicos en los que esas interacciones tienen lugar.

De manera que el aprendizaje en la actualidad, es relacionado con la interacción social, la comunicación, la práctica, la realidad y la resolución de problemas. De esta última se debe mencionar que cuenta con dos representantes principales como sustento teórico en múltiples artículos: George Polya (1992) y Schoenfeld (1988).

Estudios sobre la práctica pedagógica

La práctica pedagógica se corresponde con ciertas actividades que debe realizar el docente al desempeñar su labor, en este sentido, el docente tiene el deber de enseñar, formar y evaluar, tanto como de reflexionar constantemente sobre su práctica para resignificar su práctica hacia el compromiso social de la formación ciudadana de manera inclusiva e interdisciplinaria. Utiliza los conceptos de formación reflexiva de Korthagen, el perfil docente de Galvis, Fernández y Valdivieso (2006). También son utilizados algunos estudios y definiciones de otros autores, que cualifican la labor docente, entre los que encontramos: el dominio de conocimiento base para enseñar según Llinares (2004 y 2009), las competencias profesionales definidas por Socas (2001) y (2007) para el profesor de matemáticas, la clasificación de los saberes de Tardif (2004), la orquestación de conocimientos profesionales de Porlán (1989) y por último los procesos en la práctica pedagógica según NCTM (2000 y 2013).

Somericamente el modelo propuesto por Korthagen es distinguido en cinco fases: acción, revisando la acción, toma de conciencia sobre aspectos esenciales, creación de métodos de acción alternativos y el ensayo (comprobación en una nueva situación). Este modelo ha resultado de utilidad en la creación de proyectos de enseñanza y el diseño de cursos que giran en torno a un aprendizaje reflexivo junto con las investigaciones de Galvis, Fernández y Valdivieso (2006), quienes definen el perfil docente como el conjunto de competencias organizadas por unidades de competencias requeridas para realizar una actividad profesional, ambas referencias utilizadas por Alsina (2010) como sustento para una propuesta en la formación docente.

Del mismo modo, son numerosos los autores empleados como apoyo para describir y caracterizar la práctica pedagógica en la educación matemática, usualmente asociada a las investigaciones de la formación docente, a saber, Socas (2011) menciona entre los más

reconocidos a Llinares (2004 y 2009) en cuanto a los dominios de conocimientos base para enseñar matemáticas, quien reconoce: “Conocimiento de matemáticas”, “Conocimiento sobre el aprendizaje de las nociones matemáticas” y “Conocimiento del proceso instructivo”; y articula años más tarde tres sistemas de actividades para desarrollar conocimientos y competencias profesionales que debe tener el profesor de matemáticas: Organizar el contenido matemático para enseñarlo, Analizar e interpretar las producciones de los alumnos y Gestionar el contenido matemático en el aula. Dichos dominios de conocimiento y actividades de desarrollo son utilizados en relación con el Enfoque Lógico Semiótico planteado por Socas en la formulación de tres conocimientos fundamentales: contenido matemático disciplinar, contenido matemático curricular y el contenido matemático para la enseñanza.

Por añadidura, el concepto de saber pedagógico expuesto en el artículo de Nieto (2014) es basado en la teoría de los saberes docentes de Tardif (2004), y se define como: una construcción propia dentro del sujeto, que lleva a cabo como resultado de las interacciones entre sus disposiciones internas y el contexto cultural y social de manera activa y participativa, que le permite organizar, interpretar y reestructurar el conocimiento con la experiencia, los saberes previos y la información. Tardif señala cuatro tipos de saberes docentes: los saberes profesionales (transmitidos por centros de formación docente), los saberes disciplinarios (correspondientes a los diferentes campos del conocimiento), los saberes curriculares (objetivos, contenidos y métodos) y por último los saberes experienciales (obtenidos bajo el trabajo cotidiano y el ejercicio de sus funciones).

En cuanto al tipo de práctica pedagógica, es apropiado incluir que en algunos casos se prefiere contemplar la clasificación establecida por Porlán en 1989, fijando cuatro tendencias: tradicional, tecnológica, espontaneísta e investigativa y el estudio de cinco procesos en la práctica

pedagógica, que se consideran fundamentales en la enseñanza de las matemáticas, siendo establecidos por el NCTM: la resolución de problemas, el razonamiento y la prueba, las comunicaciones, las conexiones y las representaciones.

Teorías estudios sobre la didáctica y didáctica de las matemáticas

Los estudios en didáctica de las matemáticas se proponen resolver diversas problemáticas que rodean los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y en dicha labor se estudian algunos “factores” y metodologías, instrumentos y materiales didácticos en la educación matemática como lo son el juego, la modelación matemática, el análisis de errores, la comunicación en el aula, y las interacciones sociales que en ella intervienen.

Entre los mayores representantes teóricos se encuentra el método Polya (1982) para la resolución de problemas integrado a los aportes de Schoenfeld en (1988) en cuanto a los cuatro aspectos que intervienen en el proceso de resolución de problemas: los conocimientos previos, las estrategias o heurísticas cognitivas, las estrategias metacognitivas y el sistema de creencias.

La teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau (1986) forma gran parte del sustento teórico de la muestra documental en conjunto con la teoría antropológica de lo didáctico de Yves Chevallard (1995 y 2011), además se incluye a la taxonomía de Bloom respecto a los niveles de conocimiento adquirido en un área o materia: conocer, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear.

Sustento teórico y conceptual sobre lo pedagógico

Con la intención de mejorar la calidad de la educación y actualizar ciertas ideas a los contextos sociales y tecnológicos de estos años, los investigadores exponen algunas teorías y conceptos utilizados como fundamento para sus nuevos avances en educación, de este modo, se resaltan algunas propuestas pedagógicas que orientan las prácticas modernas de enseñanza de las

matemáticas y que se relacionan no solo con la disciplina a enseñar sino también con la formación integral del ser humano, como un proceso continuo en todas las dimensiones del ser en cuestión.

De manera primordial se identifica la pedagogía tradicional como aquella que limita al estudiante, que se dedica a exponer conocimientos sin generar experiencias significativas, minimizando las oportunidades de aprendizaje y exponiendo a los estudiantes a una pedagogía opresora que aumenta la brecha entre clases sociales. En consecuencia, surge la pedagogía libertaria de Paulo Freire con varias documentaciones entre 1972 y 1996, en la cual se propone un aprendizaje desde la autonomía y de la libertad, rechazando la opresión impuesta por la influencia de poder en el aula de clases.

Por otra parte, se proponen algunos estudios con base en algunos modelos pedagógicos que prometen abordar la enseñanza desde algunas metodologías y creencias que favorecen el aprendizaje de los estudiantes como el modelo pedagógico Flipped Classroom propuesto por Tourón (2016), reconocido como un enfoque pedagógico y metodológico paidocéntrico que lleva a personalizar el aprendizaje de cada estudiante, ayudándole a asumir el peso y la responsabilidad de su propio progreso y desarrollo personal, haciendo para ello uso de la tecnología digital y el trabajo de campo (fuera del aula) al tiempo que se fomenta un aprendizaje más profundo, flexible y creativo, de modo que el profesor se convierte en guía, mentor y consejero en el itinerario de cada alumno hacia el logro de sus metas.

Otros estudios contemporáneos cuentan con fundamentos de posturas críticas que observan la educación matemática desde lo social, cultural y político, por lo cual existen posturas pedagógicas que han perdurado en las últimas décadas como la EMC (Educación Matemática Crítica) que tiene como principales exponentes a Ole Skovsmose y Paola Valero quienes exponen en sus aportes que la educación matemática crítica se ocupa principalmente de preocupaciones

como la justicia social y minimizar la exclusión social, abrir nuevas posibilidades para los estudiantes y abordar críticamente los usos de las matemáticas para la vida diaria.

La pedagogía STEM expuesta por Jefferson Enrique Arias Gómez por su parte, está ligada a las directrices gubernamentales interesadas en promover la educación en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas ya que asocian dicho énfasis con el desarrollo social de una determinada sociedad, de modo que se busca orientar la educación obligatoria en dichas áreas con el objetivo de promover la productividad y competitividad de las economías. Es de resaltar que cada una de estas pedagogías representa un enfoque determinado ya sea por un objetivo o una metodología, tal es el caso de la pedagogía de la investigación, como última entre las pedagogías encontradas en nuestros artículos, pues está relacionada con introducir a profesores y estudiantes en el concepto y práctica de la investigación educativa, partiendo de generar una interrogante, una problemática a resolver para mejorar y cualificar su acción como educadores, teniendo como objetivo la formación de sujetos investigadores que cuestionen su entorno y que faciliten su aprendizaje mediante la interacción social y las experiencias de investigación. Adicionalmente, algunos estudios recomiendan el análisis de errores en el aula de clases de matemáticas como una metodología que favorece la comunicación en el aula y la comprensión del razonamiento matemático de los estudiantes.

Informes nacionales e institucionales

Los contextos que intervienen en las investigaciones de esta índole subrayan la importancia de considerar las políticas nacionales que intervienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, considerando en este caso: La constitución política de Venezuela como uno de los documentos que sirve como sustento para las exigencias educativas que se deben reconocer, en particular, dicha constitución citada en Rodríguez (2010) afirma que “Toda persona tiene derecho

a una educación integral, de calidad, permanente, en igualdad de condiciones y oportunidades, a quien se le respetará sus aptitudes, vocación y aspiraciones”, es por ello que la autora Milagros Rodríguez define la pedagogía integral como aquella que sirve de apoyo a la enseñanza de las matemáticas ya que se propone relacionar al ser humano con la vida y los fenómenos del mundo, conectando dos enfoques que convergen en la formación del ser humano de forma holística.

Así mismo el código de la niñez de Costa Rica en el año 2007, utilizado como fundamento en el artículo *Un modelo pedagógico para desarrollar el potencial de estudiantes talentosos en matemática en Costa Rica*, expuso que la educación especial no solo debe considerarse para las personas con algún grado de discapacidad, sino que a su vez debe reconocer a las personas con potencial intelectual superior al normal, adecuando los métodos de enseñanza para sus necesidades particulares.

Los ministerios de educación no pueden ser ignorados como participes de las investigaciones contemporáneas, se debe a ellos gran parte de la toma de decisiones sobre la educación y en cierta medida ayudan a conectar las diversas labores de un determinado país desde la formación académica, el Ministerio de educación colombiano (MEN), y sus lineamientos curriculares tanto para la educación obligatoria como la superior han formado parte de los cuerpos teóricos de la muestra documenta, en especial los Lineamientos de calidad para las licenciaturas en educación, en el cual la formación en investigación es el proceso por el cual se forma el espíritu científico en variados niveles, en el caso de la educación superior, hace referencia a aquellos procesos que desarrollan los estudiantes desde los semilleros de investigación, indagaciones desde su práctica y por supuesto en los trabajos de grado, así que forma parte del sustento conceptual de los documentos que versan sobre la pedagogía de la investigación y en algunos casos sobre la definición de la práctica docente como un escenario donde se ponen en práctica las competencias

docentes, enseñar, formar y evaluar, sobre las cuales investigación debe tener lugar como una alternativa didáctica.

Y aunque los lineamientos curriculares son instaurados de forma general para todas las instituciones de un país determinado, en el caso de Colombia, se da cierta libertad de catedra ligada a dichos lineamientos, de modo que cada institución adecua ciertos planes de trabajo educativo en sus aulas de clase, el estudio del currículo de matemáticas toma en este sentido una gran importancia, de hecho, uno de los documentos investigados se pregunta sobre la responsabilidad del currículo de matemáticas en los cambios sociales, de modo que una fuente conceptual necesaria gira en torno a las concepciones del currículo como los niveles explicados por Sacristán (1991) como base para el artículo *Propuesta de modelo pedagógico para formar licenciados en matemáticas*, mencionando que el currículo se caracteriza por seis niveles de comprensión: el currículo prescrito, el presentado a los profesores, el moldeado por los profesores, el currículo en acción, el realizado y el evaluado.

El currículo prescrito, es considerado como la adecuación reglamentaria mínima, la estructura o punto de partida para las diferentes actividades y el diseño de materiales respecto a su adecuado uso conforme a tiempos y contenidos, es una planeación de clases.

El currículo presentado a los profesores, como aquel que es organizado por parte de los ministerios de educación y entidades gubernamentales para disposición de los profesores, no necesariamente es el currículo final, sino, la presentación temática que orienta las actividades de clase.

El currículo modelado por los profesores, refiriéndose al nuevo currículo que surge cuando el docente transforma las ideas base del currículo presentado a los profesores para convertirlo en una planificación más elaborada y personalizada de sus clases.

El currículo en acción, como el que se vive en el aula de clase, en la cual muchos de los aspectos planificados deben adaptarse a circunstancias eventuales del aula y la cotidianidad.

El currículo realizado, es el que a efectos de una determinada práctica pedagógica trae consigo efectos de diferente índole en el sistema educativo, cambios sociales y afectivos tanto en estudiantes como docentes, en consecuencia, en la sociedad.

El currículum evaluado, está sujeto a las exigencias del estado y los ministerios de educación en correlación con los objetivos planteados de manera inicial y se reconoce por afectar tanto a estudiantes como a docentes, su evaluación mediante pruebas estandarizadas es utilizada como requisito para la continuación de diferentes programas académicos, como el paso de la educación obligatoria a la educación superior.

Estas diferencias respecto a la conceptualización del currículo se pueden entender como las diversas perspectivas desde las cuales se le puede comprender, en tanto que manifiesta su profunda responsabilidad en los cambios sociales, es por ello que, para Miguel Díaz, Jiménez Espinoza y José Leguizamón Romero (2011) fue de vital importancia los aportes de Sacristán y lo es para nuestro estudio como parte del estado del arte de la educación matemática y la pedagogía.

De las metodologías

En este caso, el estudio realizado encontró una diferenciación que inicialmente reconocía las características metodológicas de las investigaciones de acuerdo a los datos textuales de cada artículo. En dichas características, observamos algunas metodologías cualitativas, cuantitativas, estudios de caso, implementación de materiales didácticos, realización de entrevistas, revisión documental, reflexión teórica y algunos estudios descriptivos que en ocasiones manejaban un enfoque mixto de investigación.

Se pudo entender que los diferentes autores, expresan las metodologías de sus artículos de diferentes formas, entre las cuales se pueden identificar: el enfoque de investigación, el diseño o los métodos en el manejo de los datos.

De manera sucinta, se realizó una estructuración de las metodologías desde dos tipologías; nos encontramos ante estudios que intervienen de manera directa en la obtención de información (de primera mano), elaborando estudios de diseño e implementación de pruebas, aplicación de materiales didácticos, implementación de determinados ambientes en aulas de aprendizaje, puesta en práctica de algunos métodos de enseñanza, trabajos de campo, entrevistas etc. Por otra parte, se encuentran los estudios que hacen búsqueda de su información a través de fuentes secundarias (en cierto modo), como lo hace el análisis de textos, la investigación descriptiva, la interpretación hermenéutica y la reflexión teórica.

Uno de los aspectos de carácter importante resulta de comprender que, en muchos de los casos, los autores referían a la metodología de su estudio con la simple explicación del conjunto de métodos utilizados en la recolección de información y la manipulación de la misma, mientras que otros de manera puntual explicaban los métodos, el enfoque y el diseño, lo que condujo a nuevas divisiones categóricas realizadas de manera propia para facilitar la comprensión del caso. Se podría pensar que la manera principal desde la que deberían ser consideradas las metodologías es desde su clasificación principal entre estudios de investigación, considerando los enfoques cualitativo y cuantitativo como punto de partida, no obstante, la siguiente clasificación pareció conveniente para la comprensión de nuestra muestra de estudio y sus características.

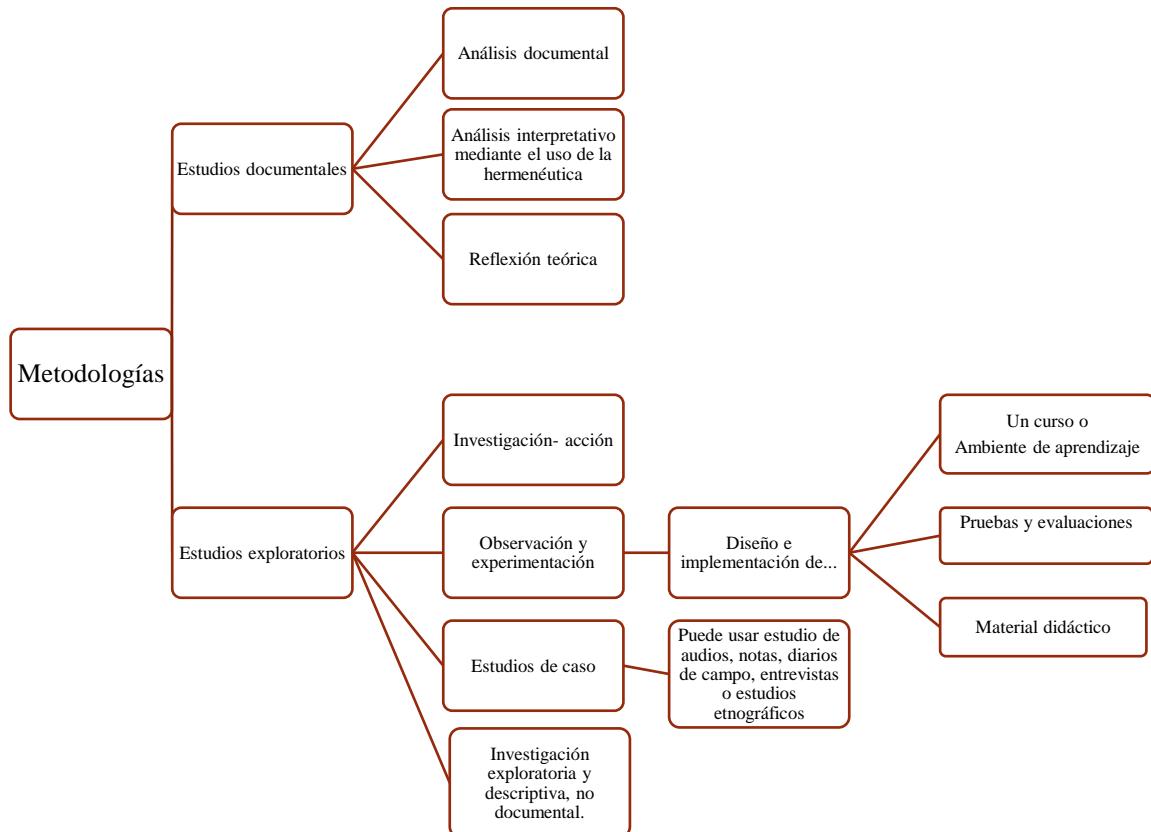
Como se puede apreciar en la *Figura 4*, esta clasificación organiza las metodologías de acuerdo con la forma en que se obtuvo la información necesaria para el desarrollo investigativo,

separándolos en estudios documentales y exploratorios, presentando algunas de las características que les representan.

Parte de este análisis implicó la correlación de algunas metodologías, encontrando que, aunque se evidencia el hallazgo de metodologías poco explícitas, o que utilizan términos diferentes, se pueden asociar con otras en tanto que representen las mismas características metodológicas, este fue el caso de todas las metodologías exploratorias de observación y experimentación, puesto que todas se acercaban de manera directa a algún tipo de experiencia concreta como método de obtención de la información, de modo que su exploración daba sustento de sus conclusiones.

Figura 4

Mapa conceptual de las metodologías



Predominancia de estudios cualitativos frente a lo cuantitativo

Si bien, muchos de los artículos, en especial los de tipo exploratorio, aplicaban su investigación a un grupo de personas, la mayoría de estos casos pertenecía al grupo de metodologías de enfoque cualitativo, analizando los datos obtenidos con relación a cuestionamientos conceptuales, de creencias, funcionalidad o alcance de ciertos objetivos, sin que ello representara exactamente una contabilidad de casos y sucesos para cada una de las situaciones exploradas, lo que dejó muy por debajo al enfoque cuantitativo y como añadidura dejó ver que solo dos de los artículos contemplaban una metodología mixta (cuantitativa y cualitativa) para el desarrollo del estudio. Se determinó así que la característica más representativa de dichas metodológicas es el análisis cualitativo, presente en investigaciones de análisis documental, estudios hermenéuticos y de reflexión teórica.

Tabla 4

Predominancia metodológica

Metodología	Enfoque	Cantidad de artículos
Hermenéutica	Cualitativa	12
Observación y experimentación	Cualitativa y algunas cuantitativas	11
Reflexión teórica	Cualitativa	8
Análisis documental	Cualitativa	6
Estudio de casos	Cualitativa y algunas cuantitativas	6
Investigación exploratoria y descriptiva	Cualitativa	4
Investigación acción	Cualitativa	3

Desde lo cuantitativo, la metodología de mayor uso en este tipo de investigaciones resulta ser el análisis hermenéutico, seguido de la observación y experimentación.

De los resultados y/o conclusiones

Las conclusiones de cada artículo sostuvieron un enfoque sobre determinados focos de estudio: El profesor y la práctica pedagógica, el estudiante, el aprendizaje de las matemáticas, las estrategias y metodologías para la enseñanza de las matemáticas, posturas pedagógicas y políticas institucionales. Así pues, se reconoce de manera agrupada las conclusiones a las que se llega desde cada una de estas categorías.

Sobre el profesor y la práctica pedagógica

Una cantidad significativa de los artículos de investigación colocan su foco en la práctica pedagógica y el perfil docente, de manera que los múltiples estudios articulan unas conclusiones reveladoras sobre los mismos. Ya sea bajo un análisis documental o un estudio de caso, se concluye que el docente debe convertirse en un guía, un acompañante para llegar al conocimiento, alcanzar una docencia renovada, en este sentido, se debe reconocer que la práctica pedagógica de entre los años 2010 y 2020 estaba caracterizada por manejar un conocimiento para la enseñanza de tipo instrumental, presentando carencias en la variedad de estrategias de solución y en la habilidad para desglosar ideas, en algunos casos, los docentes tienen representaciones e ilustraciones muy reducidas, además de desconocer los posibles razonamientos y las causas probables de las dificultades en los estudiantes, adicional a ello, algunos estudios muestran que la mayoría de los docentes no se sienten con las suficientes competencias para hacer un trabajo de investigación y no ven necesario tenerlas porque no consideran la investigación un componente importante dentro de su práctica pedagógica.

Una parte de la problemática está conformada por las creencias de los profesores respecto a la matemática y la cultura, ya que son producto de la experiencia que desarrollan los docentes en sus comunidades de aprendizaje y estas, pueden modelar la práctica docente, sin embargo no son la única causa, la otra parte de la problemática se representa desde las instituciones de educación superior puesto que hay una división entre los contenidos pedagógicos y los contenidos disciplinares en sus programas de enseñanza, en los cuales los matemáticos están preocupados por el qué enseñar y los pedagogos únicamente en el cómo enseñar cultivando las concepciones instrumentalistas y formalistas que los estudiantes traían al programa.

En consecuencia, se plantean diversas ideas sobre la formación docente que pueden traer beneficios y cambios en la educación matemática, partiendo de las ideas de un perfil docente, en el que el docente debe tener una base sólida en Historia y Filosofía de la matemática, Psicología y Sociología. Actualmente los conocimientos del profesor deben ser muy variados y no se deben limitar a técnicas pedagógicas y a un conocimiento del contenido matemático, implicando la construcción mediante la práctica, de un saber pedagógico que no es tanto una suma de todo el conjunto de saberes docentes, sino que nace de los saberes experienciales, prácticos que consideren el proceso de reflexión compartida para objetivar esos saberes prácticos.

Esto requiere del diseño y la organización de ambientes de aprendizaje (en la formación docente) que promuevan el establecimiento del significado y del desarrollo de la comprensión conceptual lo cual se obstaculiza en cierta medida por la red de concepciones de los futuros docentes. Se hace necesario que el profesor centre su atención en los procesos de pensamiento de sus alumnos, a medida que se desarrolla la actividad matemática, para así tomar decisiones sobre sus metodologías, sobre las dificultades de sus estudiantes y sobre como formar una docencia renovada, siendo un docente innovador.

Parte de esa responsabilidad de cambio en la práctica pedagógica tiene relación con la capacidad del docente en reflexionar constantemente sobre su práctica, se necesita fortalecer la preparación matemática de los profesores, en cierta medida haciendo énfasis en los contenidos que luego enseñarán en ese nivel escolar, dado que algunos de las conclusiones prueban que garantizando una base de conocimiento disciplinar, tanto en la práctica en el aula como en la formación específica, se desarrolla efectivamente un conocimiento pedagógico del contenido.

La otra parte de la responsabilidad recae sobre los cursos de formación docente y los currículos establecidos desde estándares nacionales e institucionales, de modo que se promueve la creación de diversos modelos de formación docente, que ante todo requieren de una integración que promueva la transdisciplinariedad, la reflexión en la práctica y las creencias del estudiante para profesor.

De este modo, la formación del futuro docente debe integrar tres momentos, con sus respectivos énfasis: el primero, de ubicación, en el cual se busca que el estudiante conozca su nuevo rol académico, e identificar y superar sus deficiencias; el segundo, su fundamentación, en el cual se busca la formación básica en los campos pedagógico y matemático, además de despertar la sensibilidad hacia lo social, que le abra al estudiante sus posibilidades de acción como líder y promotor de cambio; y el tercero, de profundización, centrado más en la investigación

Se reconoce que en esta formación el discurso del profesor en el aula es un factor determinante ya que puede llegar a ser lúdico, polémico o autoritario y este último no facilita los procesos de aprendizaje en los estudiantes por su carácter impositivo. Además, se puede potencializar el uso de la pregunta en el aula de clase dado que el empleo de la pregunta cumple

con propósitos como facilitar el proceso de comunicación y buscar el consenso en los argumentos que se plantean producto de un análisis

Parte de las características que debe contemplar el docente en la actualidad se corresponden con la aplicación de proyectos transdisciplinarios, el uso de tecnología en las clases, la afectividad y positivismo, las creencias tanto docentes como estudiantiles sobre el aprendizaje de las matemáticas, las dificultades contextuales y económicas de sus estudiantes, la formación integral (incluyendo el desarrollo de valores humanos en clases de matemáticas), los estereotipos respecto al género en el aula y el uso de la investigación en el aula de clase como una relación entre la resolución de problemas y la cotidianidad que se vive en cada institución y aula de clase.

Es de recordar que un número significativo de docentes en países como Venezuela y Colombia, no cuentan con la formación ni los equipos adecuados para la implementación de las TIC en el aula, por lo cual se dificulta realizar esta transformación de la práctica pedagógica, haciendo un llamado de atención a las entidades encargadas de dicha formación, de manera primordial a los ministerios de educación.

Dicho esto, se resalta que estudiando las propuestas de formación docente se considera como eje organizador tres sistemas de actividades profesionales: organizar el contenido matemático para enseñarlo, analizar e interpretar las producciones matemáticas de los alumnos y saber gestionar el contenido matemático en el aula, resaltando que éstas no son independientes, sino que mantienen una necesaria relación que les da una perspectiva global a las diferentes tareas. Se destaca en los últimos años el interés del docente por educar a los estudiantes no solo en conocimientos sino también en valores, aunque adoptan algunas particularidades de una tendencia tradicional, lo cual deja poco lugar a la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes.

Sobre el estudiante

En articulación con las distintas conclusiones que versan sobre el estudiante de matemáticas e incluso otras disciplinas, se afirma que los estudiantes aprenden de diferentes formas, de manera que el aula de clase se mantiene como un amplio encuentro de pensamientos, interacciones sociales e incluso políticas.

En este sentido, el estudiante o como es llamado en ocasiones por Rodríguez, M. “el dicente”, se ha caracterizado por su pasividad ante el aprendizaje, dejando toda la autoridad y poder al docente y las instituciones, es por ello que se requiere que el estudiante tome su lugar en cuanto a su propio aprendizaje, recibiendo una educación integral, en la que se contemple la cotidianidad del estudiante, desarrollando sus potencialidades: psíquicas, emocionales, cognitivas y formándose como un individuo en valores y con amor por la matemática, entre otras disciplinas. Adicional a ello, se destaca el estudio de las emociones como aspecto crucial del aprendizaje, ya que éstas especialmente las negativas, surgen ante la imposibilidad de conseguir el equilibrio cognitivo, lo que lleva a que un estudiante cambie su dominio de acción, impidiéndole la construcción del conocimiento matemático. Se destaca que esas emociones negativas tienen diverso origen, especialmente las generadas por las propias creencias sobre la matemática y por la actitud de los docentes.

El mal manejo de emociones en los estudiantes según la muestra documental se reconoce como un delicado punto que puede conllevar a la deserción del conocimiento matemático y posteriormente aumenta la posibilidad de una deserción escolar.

Entretanto, un estudio sobre la influencia del género en los salones de clases mostró que, en algunas clases, los profesores brindaban mayor a atención, participación y cuestionamientos a estudiantes varones, que a estudiantes de género femenino, sin embargo, no solo se determinaba de ese modo en cuanto a la atención docente, de la misma forma, la participación femenina era muy

escasa, ocasionando ciertas divisiones en el aula de clase, de modo que el estudiante en el aula de clase y en su cotidianidad debe apersonarse de formación integral del individuo mejorando la relación que tienen con sus docentes y, en la mayoría de los casos, prestando atención a su comunicación y motivación, a realizar algo solo por estímulos externos.

Desde otra perspectiva, se tuvo en cuenta a los estudiantes talentosos, en cuanto al desarrollo de actividades necesarias para su atención en clases y acompañamiento en el fortalecimiento de sus habilidades, orientadas por el siguiente esquema de trabajo: meta, identificación de estudiantes talentosos, desarrollo y contenidos. Como meta se entiende el ofrecer espacios en el aula de secundaria para que el estudiante desarrolle su potencial matemático, en la identificación de estudiantes talentosos se recomienda que el docente sea un observador minucioso en las participaciones de los estudiantes, las preguntas y respuestas que formulan, las interrelaciones que establecen entre contenidos o conceptos entre otros.

En cuanto al desarrollo de actividades y contenidos por parte de los estudiantes, se deja en evidencia un importante déficit en el desarrollo de la habilidad de resolver problemas en matemática y que una sana y afectuosa relación entre el docente y el estudiante le permite aprender con mayor gusto las matemáticas.

Sobre el aprendizaje

Una de las conclusiones más características se corresponde con que cada estudiante aprende a su ritmo, del mismo modo, cada clase es única y no existen criterios únicos de enseñanza, aunque se pueden utilizar algunos instrumentos como ayuda en ellas, esto no conforma una manera única y exacta de tener éxito en las clases, no existe tal cosa como una panacea para la enseñanza de las matemáticas.

El aprendizaje reflexivo, mediante la resolución de problemas y el diálogo en el aula de clase permiten aumentar la confianza de los estudiantes en los procesos de aprendizaje y generan focos de aprendizaje significativo debido a la negociación de argumentos lógicos para tareas determinadas, en las que usualmente el debate permite observar una mejor comunicación verbal que escrita.

De modo particular, se resaltan algunos de los elementos más representativos para la promoción del aprendizaje reflexivo como: la capacidad por parte de los aprendices de verbalizar conocimientos previos, creencias, etc.; interactuar con los demás; contrastar; y reconstruir conocimiento en el contexto de una comunidad de aprendizaje.

Se plantea que el diseño y aplicación de ambientes de aprendizaje permite articular didácticamente el desarrollo de competencias matemáticas en el aula de clase, pues conectan la posibilidad de explorar, indagar, explicar y reflexionar acerca de una situación que se ha convertido en foco de investigación.

De manera que se debe procurar integrar en dichos ambientes, distintos contextos de los estudiantes, pues las valoraciones de algunos alumnos en los diferentes estudios manifiestan que el aprendizaje contextualizado y planificado por ambientes de aprendizaje es más activo y experimental, el tiempo de inversión es mayor; el clima que promueve el profesor suele facilitar el aprendizaje y las interacciones sociales.

Sobre las estrategias y metodologías

El uso de diversas metodologías es necesario en la enseñanza de las matemáticas, pues cada estudiante tiene una forma diferente de aprender, con un ritmo diferente, según sus propias características, diversas metodologías aumentan las posibilidades de favorecer a un mayor número de estudiantes.

Sin embargo, son muchos los docentes que toman decisiones en al aula de clase basados en sus creencias y experiencias personales, así que, se deja en claro que sólo la investigación científica hace válidos los resultados, esto para que los docentes tomen distancia de las metodologías o instrumentos seleccionados por simples “criterios personales” sin un sustento teórico que les defienda, es necesario ser conscientes de las ventajas y desventajas de cada recurso metodológico antes de su implementación.

Los cambios devenidos de la reciente crisis del COVID-19, llevaron a los establecimientos educativos a desistir de la educación en el salón de clases, intentando resolver problemática desde el apoyo tecnológico de las clases virtuales. En tal panorámica se encuentra que la matemática no se puede trasladar la clase presencial a la virtualidad, se requiere de un cambio que permita trabajar los objetos matemáticos bajo un cambio de sistema de referencia.

Las clases virtuales representaron una metodología de emergencia que no resultaron tan efectivas y que deben con constancia equilibrarse entre el trabajo sincrónico y asincrónico, respetando el horario de la presencialidad, cabe resaltar que el trabajo colaborativo jugó un papel crucial en el que los estudiantes tuvieron que hacer uso de algunos recursos diferentes a los del aula virtual como lo fueron los grupos de WhatsApp y los documentos compartidos de Google Drive, se puede decir que dicha interacción fue más provechosa que en la presencialidad.

Existen otras metodologías que son reconocidas por su gran apoyo al aprendizaje, sin embargo, se deben utilizar con inteligencia de acuerdo con las necesidades de clase, una de ellas es la práctica de juegos en la enseñanza de la matemática, cuyo uso permite: desarrollar la personalidad; formar en diferentes áreas del currículo; desarrollar social, psicológica, sensorial, motriz y cognitivamente a los estudiantes, mientras que repercuten en el rendimiento matemático.

En otros casos, se han cuestionado sobre el trabajo con estudiantes talentosos ya que estos tienden a aburrirse en las clases cotidianas y necesitan estímulos diferentes a los que se plantean para el estudiante promedio. Los estudiantes talentosos requieren que se escojan actividades que representen un reto, desarrollando proyectos solos o en equipo, que trascienden los contenidos establecidos por el programa de matemáticas oficial del MEN y por último en cuanto a los métodos e interacciones de los procesos de enseñanza, el profesor debe incentivar el desarrollo de interacciones entre: estudiante-estudiante, estudiante-objeto y estudiante profesor, utilizar el laboratorio de matemáticas, olimpiadas y mini cursos universitarios así como buscar alternativas que respeten los contenidos

También se recomienda la enseñanza por REI, la cual exige cambios radicales en la forma de enseñar matemáticas, pues se busca abandonar esa pedagogía que dictaba y dictaba contenidos esperando a que el estudiante cual vaso vacío se llenara de múltiples contenidos, y cambiarla en este caso por una pedagogía investigadora que mueva de manera constante la creatividad de sus estudiantes hacia la curiosidad, la formación de comunidades de estudio y la meta de resolución de problemas.

El aprendizaje mediante la práctica es otra de las metodologías de resalte entre los documentos, al respecto se ha concluido que se debe valorar la importancia y las inmensas oportunidades que ofrece el SENA como unos de los mejores escenarios para aprender y enseñar matemáticas, dada la importancia que reviste la formación para el trabajo y la existencia de contextos reales que permiten ver cómo la teoría se desplaza a la práctica, a modo de ejemplo, la modelación matemática se implementó en los estudios de terrenos para el cultivo de café, optimizando el trabajo y sus beneficios.

En cuanto al uso de recursos didácticos y su implementación en el aula, se afirma que el abaco cerrado es una mediación pedagógica importante en los procesos de escolarización en la construcción del pensamiento matemático en los niños de educación básica primaria que posibilita el proceso de construcción cognoscitiva de los estudiantes de las operaciones aritméticas.

Y, por último, el uso de situaciones a-didácticas en el aula genera una dinámica diferente en la que los estudiantes se muestran más atentos y motivados hacia el aprendizaje, cabe resaltar que se logran evidenciar muchos rasgos de la tendencia tradicionalista en las prácticas educativas.

Sobre las posturas pedagógicas

Se concluye de manera representativa que la pedagogía integral es un apoyo para la enseñanza de la matemática, la deconstrucción de la pedagogía tradicional de la matemática y que, en apoyo a la misma, es necesaria la formación humanista del individuo desde su integralidad.

La matemática y la pedagogía integral, al coadyuvar en la formación de seres críticos y reflexivos, va acabando con la educación mecanicista de la pedagogía tradicional. El legado de las matemáticas se puede salvar al cambiar la pedagogía con la que se enseña y desde una visión holística, con ayuda de las teorías de aprendizaje de Schmeck y Gardner se puede lograr redefinir la educación a una que se fundamente en una relación sujeto – sujeto que acabe con la educación tradicional acercándose cada vez más a una enseñanza construida en el contexto y cotidianidad de los estudiantes basada en el pensamiento crítico que desarrolla la matemática viva.

De modo que, la enseñanza de la matemática en la conformación del ciudadano debe promover el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas, así como la aprehensión de valores como la igualdad, tolerancia, libertad, justicia, respeto, búsqueda de la verdad y solidaridad; valores necesarios en una ciudadanía que el ser humano debe ejercer. La educación matemática debe también contemplar los distintos estilos y ritmos de aprendizaje con

docentes formados en tres principios rectores: la formación integral, el espíritu científico y la conciencia crítica bajo una pedagogía no tradicional. El estudiante debe ser tratado de manera integral como una totalidad, reconociendo sus potencialidades desde dimensiones cognitivas, afectivas y estéticas.

Se plantean nueve aspectos para la transformación educativa de dicha ciencia: nuevas estrategias, estilos y canales de aprendizaje; el paradigma humanista en la pedagogía integral; la formación integral desde la convergencia de la epistemología, la pedagogía, la matemática y otras ciencias, la ética la estética y la política; la relación sujeto- sujeto; la evaluación formativa que involucra a todos los participantes; la transdisciplinariedad de la matemática; el regreso de la historia y la filosofía de la matemática; el uso del diálogo y por último el ejemplo del docente induciendo y mostrando el desarrollo del pensamiento crítico matemático de los estudiantes.

Por otro lado, la educación matemática y el carácter integral del que se viene hablando debe considerar la inclusión de diferentes ciencias como apoyo fundamental en la formación ciudadana, recordando que la matemática ha estado presente en el desarrollo de todas las ciencias, tanto formales como factuales y existen diversos hechos históricos en los cuales se puede evidenciar que, sin la matemática, el ser humano no hubiera alcanzado los niveles de desarrollo actuales, por lo tanto, es preciso asumir una postura filosófica que permita asentar las bases sobre las cuales se formará al individuo, a través del empleo de la matemática en la vida y en su desarrollo integral.

De este modo se afirma también que el contenido al que llamamos matemáticas es producto de la solución de problemas que las relaciones humanas crean y es el desarrollo de conocimientos sobre el modo de resolver problemas que se constituye en el proceso humano de generalizar conocimiento. El saber pedagógico, de esta manera, es también proceso y producto en la solución

de la enseñanza de un modo humano de lidiar con el conocimiento típicamente matemático, es así qué, el saber específico de la matemática encierra un saber pedagógico.

En cuanto a la pedagogía de la investigación utilizada por algunos autores, se concluye que los REI planteados experimentalmente no fueron vividos como tal porque el estudio hizo que solo se reconstruyeran respuestas en función de la media proporcionada por el profesor investigador, aunque se logró incorporar de cierta manera algunos inicios de la pedagogía de la investigación.

En el planteamiento de un modelo pedagógico para implementar a estudiantes talentosos en matemáticas, se evidencia que, desde el contrato didáctico tradicional, los estudiantes, al ser continuamente motivados y reforzados positivamente, esperando la constante aprobación del profesor, se retrasa la integración a la pedagogía de la investigación porque no se promueve en los estudiantes la autonomía necesaria para vivir plenamente la pedagogía de la investigación.

Desde la dimensión político- pedagógica rescata un imaginario pedagógico donde el discente es el protagonista, afirmando que la educación matemática no es neutral respecto a la sociedad y la política, es por esto que desde las perspectivas socioculturales las matemáticas han formado parte de las tecnologías de poder de las sociedades modernas. Así pues, el docente de matemáticas es llamado a usar la praxis educativa como proceso de construcción del significado social, a romper la distribución de poder y las clases sociales y a la integración entre la diversidad sociocultural.

Se argumenta también que la competencia crítica del ciudadano requiere de un cierto grado de competencia matemática para poder tomar una distancia y juzgar las decisiones de los gobernantes, la competencia matemática democrática implica poner el conocimiento matemático en juego para cuestionar a las autoridades y hacer frente a la justicia, objetivos planteados desde la EMC.

Planteamientos de algunos autores sugieren el desarrollo de la afectividad en el aula, pero resaltan que esta requiere de esfuerzo, mediante la paciencia, para brindar amistad y enseñar a sus estudiantes, lo cual demanda tiempo, dedicación y buen ánimo, orientando al docente a una pedagogía del amor cultivando amistad, confianza y empatía, desarrollando una formación no solo cognitiva, sino integral en los estudiantes pensamiento crítico, cuestiones que se han quedado fuera de la enseñanza bajo la pedagogía tradicional.

Sobre el currículo

Las conclusiones finales también retoman algunas observaciones y sugerencias sobre el currículo en la clase de matemáticas, aunque en mayor medida se opina sobre el currículo en la formación docente, en ambos casos las reflexiones rodean la idea de que el currículo puede ser considerado de diferentes formas de acuerdo con el observador, es decir que, pareciera que en realidad existieran dos currículos distintos: el que el docente propone en su planeación curricular, y el que realmente desarrolla en el aula.

Se concluye que las matemáticas y la educación matemática forman parte de las tecnologías de poder de las sociedades modernas, pues actualmente se ha roto el mito de la neutralidad de las matemáticas, dado que estas han contribuido a las prácticas políticas de diversas sociedades, en este sentido, alcanzar la inclusión de todos los estudiantes en un mismo sistema educativo requiere del diseño de currículos flexibles, que dejen espacio para que los alumnos accedan a los contenidos de estos desde la diversidad. Para diseñar dichos currículos y planes de enseñanza los docentes necesitan poseer conocimientos relevantes sobre los diversos procesos de razonamiento matemático y de las políticas educativas. Una estrategia relevante para conocer dicho razonamiento consiste en analizar los errores que ellos cometen al realizar ejercicios o tareas matemáticas, este proceso exige la identificación de un patrón de errores, la caracterización del

tipo de ejercicios en que se presenta el error, la comprensión de la naturaleza del error y las concepciones y la elaboración e implementación de respuestas educativas que se ajusten a las diversas características y necesidades de los alumnos.

Adicionalmente, los estudios encontraron en una amplia muestra, que las lecciones de matemáticas de las escuelas privadas dedican más tiempo a problemas matemáticos y los relacionan con la vida cotidiana, en cambio, en las lecciones de las escuelas públicas se muestran dimensiones asociadas más bien a bajos niveles en el logro académico, como la práctica rutinaria y el desperdicio del tiempo. En particular, los docentes de escuelas privadas promueven que los estudiantes piensen en soluciones alternativas y propias más que aquellos de escuelas públicas, en las que se evidencia que se privilegia el desarrollo de la comprensión procedural. Uno de los resultados en cuanto al desempeño pedagógico identificados entre diversos tipos de escuelas es que estas deben explorar modelos dinámicos, que respeten la fluidez de la práctica pedagógica.

En este sentido, el programa de matemáticas (licenciaturas) debería ser mejorado mediante el establecimiento de un entorno en el que los alumnos estén expuestos a la enseñanza a través de la resolución de problemas, ejercicios de investigación y el desarrollo de competencias docentes.

Se propone un modelo pedagógico para la formación de profesores de matemáticas en la UPTC, llamado Gradual Investigativo (MPGI), que considera los elementos centrales del currículo en todo proceso de formación: el estudiante, el docente y los contenidos, con la evaluación como elemento transversal de análisis y retroalimentación.

En otro caso, se formula “matemáticas para maestros” como una asignatura curricular cerrada que se aborda desde análisis y comprensión del contenido curricular, con referencias epistemológicas, fenomenológicas y de aplicabilidad; también el curso “didáctica de las matemáticas” que facilita el conocimiento didáctico matemático que se aborda mediante el análisis

didáctico y la organización curricular, por último la materia “Prácticas de enseñanza”, en la que se retoman algunas eventualidades y rutinas de las prácticas pedagógicas.

Las preocupaciones tanto por el currículo de matemáticas como del currículo de la formación docente advierten a su vez que no se debe ignorar la responsabilidad del currículo en el desarrollo de la competencia democrática, el desarrollo de valores sociales, el pensamiento crítico, la formación de sujetos políticos además de cognitivos, de seleccionar contenidos de carácter relacional bajo una enseñanza dialógica y cooperativa. El currículo no puede ser cerrado ni inflexible, debe permitir metodologías tanto participativas como colaborativas.

De las bibliografías

Las referencias bibliográficas que se encontraron predominantes entre las investigaciones, tienen una relación contundente con el análisis de los marcos teóricos dado que se interconectan con las fuentes principales de información. En este apartado se hace un reconocimiento a los diferentes libros, artículos y textos que representan las teorías más citadas por los autores de la muestra documental.

De manera inicial, las investigaciones oscilaron su número de referencias entre un mínimo de siete referencias bibliográficas y un máximo de 115, no obstante, ambos extremos representan datos atípicos de la muestra ya que el promedio de referencias fue de 28,66 referencias, un dato más razonable. Respecto a la densidad de referencias, al tener en cuenta la extensión de los artículos, se realizaron cálculos para identificar cuantas referencias por página tenían los artículos y se encontró que un 54 % de los artículos contienen entre uno y dos referencias por página, un 22% tiene entre 2 y 3 referencias por página y tan solo el 10 % tiene entre tres y siete.

En segundo lugar, se enuncian los autores que mayormente representaron el sustento teórico de los artículos, en cooperación con sus variadas investigaciones, hablamos de aquellos que

participaron en más de tres artículos de investigación, dado que se facilita la búsqueda de recurrencias por apellido del autor:

Milagros Rodríguez, Paola Valero, Paulo Freire, Godino y Batanero, Guy Brousseau, Yves Chevallard, Howard Gardner, Martín Socas, Alan Bishop, Alsina i Pastells, Ágnes Heller, Lee Shulman, John Dewey, Lawrence Stenhouse, Carlos Vasco, Javier Tourón y George Polya.

Finalmente, se reconoce que algunos autores son muy frecuentes entre las referencias bibliográficas sin que ello represente un fuerte dominio en la muestra, dado que en muchas ocasiones los autores citan trabajos de su propia autoría y no son mencionados de manera significativa por otros autores. Desde el punto de vista de los artículos o libros utilizados como fuente principal de información, las referencias más utilizadas son:

- Shulman, L. S. (1987). "Knowledge and teaching: Foundations of the new reform", Harvard Educational Review, vol. 57 (1), 1-22.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. Educational Researcher, 15 (2), 4-14.
- Llinares, S. (1991). La Formación de Profesores de Matemáticas. GID: Universidad de Sevilla.
- Freire, P. (1972). La educación como práctica de la libertad. México: Siglo XXI.
- Freire, P. (1996). Política y Educación. México: Siglo XXI.
- Gardner, H. (1995). Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Heller, A. (1977). Sociología de la vida cotidiana. Barcelona: Magisterio Español.
- Polya, George. (1979). Cómo plantear y resolver problemas. México: Editorial Trillas.

- Valero, P. (2012). La educación matemática como una red de prácticas sociales. En P. Valero & O. Skovsmose (Eds.), *Educación matemática crítica. Una visión sociopolítica del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas*. Bogotá, Colombia: Una empresa docente

V. Síntesis

De los aspectos generales

Los aspectos generales de los artículos estudiados representan una muestra documental en la que mayoritariamente encontramos artículos de países como Colombia, España y México, siendo en este caso reconocidos por sus múltiples investigaciones entre la comunidad académica iberoamericana, de la que en menor frecuencia que los anteriores, pero de significativa importancia, encontramos a Argentina, Brasil, Costa Rica, Chile, Perú y Venezuela formando parte de la muestra. Los autores de este tipo de publicaciones manifiestan cierto nivel de objetividad y formalidad típica de los textos científicos y académicos, al momento de titular sus artículos, los cuales, son marcados por la característica de preferencia a utilizar títulos largos, donde predominan las titulaciones específicas, que dan cuenta del objeto de estudio, tipo de investigación y lugar de realización, lo más inusual puede ser encontrar títulos interrogativos, probablemente por el riesgo que represente el reconocer el contenido del artículo como respuesta estricta a dicha interrogante.

A pesar de la acotación inicial de los artículos entre los años 2010 y 2010, la mayoría de investigaciones en torno a la pedagogía y educación matemática tuvieron lugar entre los años 2010 y 2011, habiéndose publicado siete artículos en el año 2010 y once artículos en el año 2011, después de lo cual se presenta una disminución significativa, de manera que en el año 2014 (en esta muestra) no encontramos una cantidad notoria de artículos circundantes de la problemática. Se repite la situación entre los años 2015 y 2016, dado que, de nuevo, aumentan a siete y seis artículos anuales respectivamente. A partir de los años mencionados anteriormente, la cantidad de publicaciones ha disminuido hasta llegar a un número de solo tres divulgaciones en el año final de nuestra muestra 2020.

Gran parte de los autores implicados escribieron una sola vez, pero encontramos tres representantes destacados que publicaron recurrentemente. De manera principal, la autora Milagros Elena Rodríguez publicó trece artículos al respecto, Alfonzo Jiménez Espinoza publicó seis y María Rita Otero participó en dos publicaciones. Del mismo modo, encontramos tres editoriales de mayor impacto en esta temática educativa, pues son: Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática A. C. (SOMIDEM), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Departamento de Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, editoriales asociadas a las revistas Educación Matemática, Praxis & Saber y Bolema, respectivamente, adicionalmente, se pudo apreciar que no hubo editoriales en común entre las revistas implicadas, pero si algunas instituciones asociadas, diremos que de manera especial, este tipo de publicaciones son dirigidas por las universidades con grupos de investigación en educación y pedagogía.

De los objetos de estudio

En resumen, encontramos cuatro tipos de objetos de estudio, al identificar artículos que se enfocan en el docente; los recursos, materiales o medios; el estudiante o la pedagogía y la educación matemática.

En el caso del docente, se encontraron tres palabras sinónimas que se deben resaltar: docente, profesor y licenciados; de este modo se utilizaron las tres denominaciones para referirnos al estudio de la persona que se dedica a enseñar, particularmente las matemáticas, entre ellos, se encuentran artículos que analizan desde su formación hasta el ejercicio de su profesión, identificando los conceptos de práctica pedagógica, conocimiento disciplinar y conocimiento pedagógico, mezcladas en el conjunto de labores que implica la labor docente y el desempeño de aquel que enseña matemáticas.

Algunos otros artículos investigan los recursos empleados por el docente, tratándose principalmente de materiales concretos como recursos didácticos; entre estos se experimenta el uso del ábaco cerrado y algunos recursos ajedrecísticos que se comportan como juegos y actividades basadas en el ajedrez, pero, no son los únicos que pertenecen a esta categoría, pues, en ocasiones se usa como recurso educativo algunos elementos no concretos como un ambiente de aprendizaje real (mediante experimentación) y la relación matemática y ciencia (para la resolución de problemas).

En cuanto al estudiante, se puede apreciar la intensión de los investigadores en los últimos años por conocer sobre el sentir de los estudiantes, lo cual da una muestra representativa de la aceptación por parte de la comunidad académica sobre la influencia afectiva y emocional que tienen los estudiantes en torno a su aprendizaje, pues se preguntan sobre la motivación, las emociones y la satisfacción del estudiante en cursos de matemáticas.

Por último, sobre las pedagogías, prácticas pedagógicas y la educación matemática diremos que, aunque la pedagogía de modo general es reconocida como encargada principal del estudio y reflexión sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, también se emplea el término “pedagogía” de manera particular para señalar una metodología específica de enseñanza, guiada por algún señalamiento u orientación que proviene de la reflexión pedagógica.

Entre los 50 artículos estudiados se pudo encontrar algunas pedagogías que los autores señalan favorables para la enseñanza de las matemáticas y su trabajo en conjunto para el desarrollo integral de los estudiantes o que de manera contraria resultan negativas para la educación matemática, estas pedagogías fueron: la pedagogía tradicional, la pedagogía integral, la pedagogía STEM, la pedagogía de la investigación el modelo Flipped Classroom y la pedagogía libertadora de Paulo Freire.

De los marcos teórico o enfoques conceptuales

Las siguientes se corresponden con las teorías, conceptos y estudios más representativos de la muestra documental, en las que se clasifican aquellas que tratan sobre el estudiante, el aprendizaje, la práctica pedagógica, la didáctica de las matemáticas y los informes nacionales o institucionales:

Sobre el estudiante y su aprendizaje: teoría de inteligencias múltiples de Gardner, la teoría fisiológica de las emociones de Rodolfo Llinás, la teoría cognitiva de Ortony, Clore y Collins, sobre el origen de las relaciones emocionales y el concepto de estudiante talentoso expuesto por Greenes.

Sobre el aprendizaje: el concepto de Aprendizaje significativo de David Ausubel, la matematización y la resolución de problemas, la teoría contemporánea del aprendizaje de Schmeck (1988), en la que se exponen principalmente tres canales de aprendizaje: visual, auditivo y cenestésico (sensaciones de su propio cuerpo); las teorías socio-culturales del aprendizaje humano según Allwright (2005), Alsina (2007), Brockbank, McGill (2002), Esteve (2004) y Esteve, Melief y Alsina (2010), Freudenthal como exponente de la EMR, la teoría de la instrucción de Juan Godino (1994).

Sobre la práctica pedagógica: conceptos de formación reflexiva de Korthagen, el perfil docente de Galvis, Fernández y Valdivieso (2006). También son utilizados algunos estudios y definiciones de otros autores, que cualifican la labor docente, entre los que encontramos: el dominio de conocimiento base para enseñar según Llinares (2004 y 2009), las competencias profesionales definidas por Socas (2001) y (2007) para el profesor de matemáticas, la clasificación de los saberes de Tardif (2004), la orquestación de conocimientos profesionales de Porlán (1989) y por último los procesos en la práctica pedagógica según NCTM (2000 y 2013), el modelo

propuesto por Korthagen aprendizaje reflexivo junto con las investigaciones de Galvis, Fernández y Valdivieso (2006),

Teorías estudios sobre la didáctica y didáctica de las matemáticas: el método Polya (1982), Schoenfeld en (1988), la teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau (1986), la teoría antropológica de lo didáctico de Yves Chevallard (1995 y 2011),

Sustento teórico y conceptual sobre lo pedagógico: la pedagogía libertaria de Paulo Freire (1972-1996), el modelo pedagógico Flipped Classroom propuesto por Tourón (2016), la pedagogía STEM expuesta por Jefferson Enrique Arias.

De las metodologías

Las metodologías utilizadas en la muestra documental son determinadas en cuanto a lo cualitativas, cuantitativas, los estudios de caso, la implementación de materiales didácticos, realización de entrevistas, revisión documental, reflexión teórica y algunos estudios descriptivos que en ocasiones manejan un enfoque mixto de investigación.

Se observa la bifurcación de estudios que intervienen de manera directa en la obtención de información (de primera mano), elaborando estudios de diseño e implementación de pruebas, aplicación de materiales didácticos, implementación de determinados ambientes en aulas de aprendizaje, puesta en práctica de algunos métodos de enseñanza, trabajos de campo, entrevistas etc. Mientras que otros estudios hacen búsqueda de su información a través de fuentes secundarias mediante el análisis de textos, la investigación descriptiva, la interpretación hermenéutica y la reflexión teórica. Dichas metodologías fueron caracterizadas por la predominancia del enfoque cualitativo ante lo cuantitativo y por la presencia de artículos con metodologías poco explícitas.

De los resultados y/o conclusiones

Las conclusiones de cada artículo se agruparon por las siguientes categorías de estudio: el profesor y la práctica pedagógica, el estudiante, el aprendizaje de las matemáticas, las estrategias y metodologías para la enseñanza de las matemáticas, posturas pedagógicas y políticas institucionales.

En cuanto al profesor y la práctica, se afirma que los conocimientos del profesor deben ser muy variados y no se deben limitar a técnicas pedagógicas y a un conocimiento del contenido matemático, se requiere la construcción mediante la práctica, de un saber pedagógico que nace de los saberes experienciales, prácticos que consideren el proceso de reflexión compartida para objetivar esos saberes prácticos; este docente debe enfrentarse a la ardua tarea de orientar el aprendizaje de los estudiantes teniendo en cuenta el segundo grupo de conclusiones, en los que se afirma que el estudiante se ve afectado por sus emociones, las cuales son un delicado aspecto que puede conllevar a la deserción del conocimiento matemático y posteriormente aumenta la posibilidad de una deserción escolar, el estudiante requiere de una educación integral y humana que le prepare para la vida en comunidad.

Las conclusiones sobre el aprendizaje dejan ver que cada estudiante aprende a su ritmo, y cada clase es única y no existen criterios únicos de enseñanza, de manera que no existe una manera única y exacta de tener éxito en las clases, sin embargo, diversos estudios sobre el aprendizaje dejan ver que una persona aprende mediante experiencias significativas, el uso de canales de aprendizaje como el visual, auditivo y cenestésico propuestos por Schmeck. Asimismo la propuesta de aprendizaje reflexivo que relaciona la resolución de problemas la reflexión en la experimentación y el diálogo colaborativo, se corresponde con ciertas formas de aprendizaje que

deben aprovecharse por el docente en el aula de clases y también por el estudiante, como parte de su desarrollo autónomo.

Conforme a lo anterior, se recomienda el uso de algunas pedagogías que orientan la enseñanza y el aprendizaje (favorablemente en las matemáticas) como lo son: la pedagogía integral, la pedagogía liberadora, la pedagogía STEM, el modelo Flipped Classroom y la pedagogía de la investigación. De manera independiente a la orientación pedagógica aplicada, cada institución educativa tiene la responsabilidad de observar y decidir sobre los cambios convenientes, conforme al contexto institucional, que deban hacerse en el currículo y planes de área de manera que se produzca una mejor educación, favorable para el aprendizaje de los estudiantes y su formación integral, reconociendo la responsabilidad del currículo de matemáticas respecto al desarrollo socio-económico de los estudiantes, igualmente para el currículo de las licenciaturas en matemática.

De las bibliografías

Los artículos contenían listados de referencias que en su mayoría contenían de entre 7 y 115 referencias bibliográficas, mayormente tenían 28 referencias en su listado, incluyendo en ellas citaciones a documentos desde (1972) para el caso de teorías que han sido históricas y que aun predominan en las investigaciones actuales.

De las referencias más representativas entre la muestra nos encontramos con:

- Freire, P. (1972). La educación como práctica de la libertad. México: Siglo XXI.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15 (2), 4-14.
- Shulman, L. S. (1987), “Knowledge and teaching: Foundations of the new reform”, *Harvard Educational Review*, vol. 57 (1), 1-22.

- Llinares, S. (1991). La Formación de Profesores de Matemáticas. GID: Universidad de Sevilla.
- Gardner, H. (1995). Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Freire, P. (1996). Política y Educación. México: Siglo XXI.

VI. Consideraciones finales

Estado del arte entre Pedagogía y educación matemática

En el ámbito internacional Alsina (2010) autor español desde el campo de la psicología aborda en su estudio la relación entre la didáctica de la matemática y la pedagogía. A partir de un análisis en el aprendizaje reflexivo de la formación inicial de los profesores de matemática mediante el desarrollo de un modelo de enseñanza, adoptando una metodología interpretativa en la cual articula teorías socioculturales del desarrollo humano con el fin de que se puedan implementar en las actividades del aula a través de un diálogo colaborativo.

Algunos de los aspectos que podemos tener en cuenta en este estudio, se resaltan en la promulgación del aprendizaje reflexivo, el cual consiste en la capacidad por parte del aprendiz de ser observador y crítico de su propio aprendizaje, reuniendo diversa información y verbalizando con algunos pares académicos sus conocimientos previos, estos se convierten en aspectos que fomentan la creación de una comunidad de aprendizaje, otorgando confianza a los estudiantes en el *hablar como colectivo*.

En este artículo se pueden apreciar algunas limitantes en la búsqueda de conectar elementos generales para el éxito de la aplicación del diálogo reflexivo, como: incompatibilidad horaria, asistencia presencial, incomodidad para hablar en público, realizar tareas de manera autónoma o la monotonía en el procedimiento. Por otra parte, se promueve un cambio en la concepción de enseñar, a través de diversas actividades y contenidos además de enfatizar sobre la conveniencia de planificar de manera conjunta con otras asignaturas a través de módulos interdisciplinares.

Otros autores españoles que han trabajado la cuestión son Gairín y Fernández (2010) quienes a diferencia de Alsina que enfatiza en el aprendizaje reflexivo, implementan algunos

materiales didácticos en la enseñanza de las matemáticas como los recursos del ajedrez, pretendiendo articular aspectos muy generales de la pedagogía para el aprendizaje del saber matemático. Para el desarrollo de este estudio el autor se apoya en tres vertientes teóricas, en primer lugar, caracteriza el material didáctico desde los aportes de Parcerisa en 1999 sobre materiales curriculares, cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos; en segundo lugar, analiza el juego como recurso en la enseñanza de las matemáticas definiendo el juego desde los aportes de la enciclopedia Larousse.

Del mismo modo, considera los aportes propuestos por De Guzmán en 1984 respecto a la relación entre el juego y la matemática e incluye a Corbalán 1994 en cuanto a la manera de usar los juegos en el aula de matemáticas; y, en tercer lugar, el texto especifica la utilización de recursos de ajedrez en la enseñanza de las matemáticas y expone las investigaciones de Muñoz y Fernández A. desde 1992 hasta 2004 en cuanto uso del ajedrez en el aula además de incorporar las ideas de Ferrero y García, entre otros autores que defienden el uso del ajedrez en la educación matemática.

Su metodología se basa en construir y validar material didáctico desde diferentes recursos con contenido ajedrecístico y la evaluación de resultados obtenidos mediante la práctica en comparación con la aplicación de test iniciales. En este artículo podemos apreciar un incremento significativo en los resultados de ejercicios que integran sumas, restas y relación de orden con el uso de los recursos ajedrecísticos. Se reconoce una contundente aceptación del material por parte de los alumnos y se concluye que tales recursos generan una mejora metodológica en la enseñanza de las matemáticas que repercuten en el rendimiento matemático de los estudiantes.

Socas (2011) es otro de los autores ibéricos que se ha preocupado por estudiar el problema del aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas, principalmente en la escuela primaria,

cuestionándose sobre: “¿Qué debe hacer la pedagogía para mejorar la enseñanza de las matemáticas?” Según el autor español, los análisis de los resultados obtenidos en diferentes evaluaciones a los estudiantes de primaria, arrojan un resultado insuficiente en los niveles de aprendizaje de la matemática. Estos indicadores nos colocan a pensar y reflexionar, ¿En qué está fallando la metodología utilizada por los profesores para la enseñanza de la educación matemática?

El texto de Socas, se apoya en las ideas de Llinares (2004 y 2009) con el cual establece un diálogo de comprensión que le permite desarrollar las actividades y competencias que se deben considerar principales en el docente de matemáticas; Organizar el contenido matemático para enseñarlo, Analizar e interpretar las producciones de los alumnos y Gestionar el contenido matemático en el aula; relacionándolos a su vez con el Enfoque Lógico Semiótico planteado por Socas (2012) en la formulación de tres conocimientos fundamentales: contenido matemático disciplinar, contenido matemático curricular y el contenido matemático para la enseñanza.

La metodología aplicada para la elaboración de este trabajo se basa en el análisis documental y pruebas elaboradas en el espacio universitario a estudiantes de primeros semestres donde se genera una propuesta que permita la formación del profesorado en matemáticas, siguiendo la hipótesis de que para mejorar el aprendizaje de las matemáticas se debe mejorar la educación que se ofrece mediante la organización de su contenido, la interpretación de las producciones matemáticas de los alumnos y el desarrollo del contenido matemático en el aula.

Por otra parte, Rodríguez (2010) desde el campo de la educación matemática aborda la escuela y el docente como objeto de estudio en el contexto del binomio matemática- cotidianidad, es decir, la relación del mundo real subjetivo con la enseñanza de la matemática. Para Milagros Elena el aprendizaje de la matemática se encuentra atravesado por unos dispositivos que la han

alejado de la cotidianidad, debido a la falta de innovaciones en la pedagogía, lo cual ha provocado un rechazo y un desconocimiento de su trascendencia para la ciencia.

Rodríguez se fundamenta teóricamente en los aportes de Freire (1972 y 1996) en cuanto a la práctica de una educación libertaria como la educación matemática crítica. Su perspectiva metodológica en cuanto a la revisión documental parte de una interpretación hermenéutica que le permite presentar algunos postulados sobre la necesidad de un perfil del docente de matemática integrando varios campos de conocimiento, una base sólida en Historia y Filosofía de la Matemática, Psicología y Sociología de la matemática, quien dirija a los estudiantes a resolver problemas en su cotidianidad.

Por lo tanto, según Elena, un docente humanista debe ser crítico con valores éticos arraigados, además debe tener desde su formación integral conocimientos de didáctica de las matemáticas, y semiótica. Debe ayudar a combatir la predisposición hacia las matemáticas, motivar al estudiante y hacer vivir a sus estudiantes una cultura matemática en el aula, haciendo cuestionamientos constantes sobre su desempeño académico como objeto mismo de investigación y reflexión.

En cambio, Mochón y Morales desde sus experiencias como educadores de matemáticas mexicanos han indagado sobre el cuestionamiento ¿En qué consiste el conocimiento matemático? y su relación con la enseñanza, dado que, según estos autores desde hace ya varias décadas se han hecho innumerables esfuerzos para mejorar el aprendizaje de los estudiantes en campo de la educación matemática. Es por ello, que para mejorar su enseñanza se debe llegar hasta el que conduce el aula, el profesor, otorgándole los conocimientos y habilidades de enseñanza. Por lo tanto, dotarlo de conocimiento matemático y pedagógico.

El método utilizado para desarrollar este trabajo consiste en diseñar e implementar los análisis obtenidos en los talleres realizados con profesores donde se incluye un cuestionario inicial, un cuestionario final y observaciones iniciales y finales de los profesores participantes. Por último, se puede destacar en este estudio, que el conocimiento matemático especializado es central para poder desarrollar con amplitud los otros dos componentes (el conocimiento para la instrucción y el conocimiento de estudiantes) y que este, requiere una constancia en el actuar docente hacia plantearse los cuestionamientos adecuados sobre su práctica docente.

Otros autores mexicanos Armando Loera Varela, Emma Näslund-Hadley y Haydee Alonzo (Alonzo, Loera, & Näslund-Hadley, 2013) Aunque desde un campo más epistemológico y tecnológico se encargan de explorar en su estudio la realidad de lo que sucede en las aulas desde una perspectiva de análisis en las lecciones de ciencias y matemáticas en el país azteca, con lo cual buscan descubrir los problemas de fondo de la educación y los procesos pedagógicos en torno al aula, ofreciendo algunos elementos que aportan bases firmes en la identificación de estándares en el desempeño de los maestros y su consecuente evaluación.

Se trata de un estudio que explora y registra en video los desempeños pedagógicos en las lecciones de matemática de en sexto grado de primarias del estado mexicano de Nuevo León, entidad que suele destacar, en el ámbito nacional, por los logros académicos de sus estudiantes. Sus conclusiones enfatizan en hacer comparaciones del desempeño de los profesores tanto en escuelas públicas como privadas desde el rendimiento más alto al más bajo. Esta concatenación les permite identificar algunas de las dimensiones de la práctica docente que pueden ser clave para entender los vacíos en los aprendizajes de los alumnos.

Por el lado de Brasil, Manoel Orisovaldo (2011) ha estudiado el tema a través de un análisis que busca establecer la relación entre el saber específico de las matemáticas y el saber

pedagógico de aquel que enseña matemáticas. Considera el autor brasileño que en la educación matemática convergen distintos conocimientos como consecuencia de la búsqueda de solución a problemas de la vida y sus diferentes fenómenos, lo que hace que se mantenga interdependencia entre tales.

En el artículo de Orisovaldo se considera que el contenido matemático es un objeto de conocimiento y un instrumento de intervención en la realidad, sirviendo como herramienta para satisfacer la necesidad de los sujetos por comprender el significado de lo que es transmitido por diferentes medios. Y el saber pedagógico se expone ligado al hecho histórico de la constante construcción de conocimiento y al acto mismo de impregnarlo en las nuevas generaciones y culturas.

Para Orisovaldo el contenido al que llamamos matemáticas es producto de la solución de problemas que las relaciones humanas crean y es el desarrollo de conocimientos sobre el modo de resolver problemas que se constituye en el proceso humano de generalizar conocimiento. El saber pedagógico, de esta manera, es también proceso y producto en la solución de la enseñanza de un modo humano de lidiar con el conocimiento típicamente matemático. De este modo el saber específico de la matemática encierra un saber pedagógico: la formación de un modo humano de construir significado. Al educar en matemática, se educa con matemática, ya que esta encierra su objeto y el modo de hacerlo.

Desde otra óptica analítica María Rita Viviana Llanos y María Paz, (2012) desde el ámbito argentino reflexionan en su artículo sobre el campo de la educación matemática y los conceptos de pedagogía por medio de una investigación que selecciona la escuela secundaria como objeto de estudio. Esta publicación nos presenta los resultados de una enseñanza de recorridos de estudio e investigación, principalmente en la educación media básica. Estos autores para el desarrollo de sus

disertaciones se apoyan en los cuestionamientos del mundo propuesto por Chevallard en la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD).

De este modo, su estudio presenta algunas innovaciones conceptuales porque se ubica en un grupo específico de la enseñanza y analiza los protocolos que permitan mostrar la actividad matemática del grupo al cual se estudia, lo cual le permite a estos autores evidenciar algunas de las ventajas y obstáculos para el aprendizaje en ciertos sectores poblacionales de la matemática, para finalmente señalar que no es solo fundamental, sino indispensable realizar cambios en los modelos de la trasmisión conocimientos matemáticos en escuela secundaria.

Leonor Varas, Nancy Lacourly, Alejandro López y Valentina Giacconi (2013) autores chilenos ya no ubicados como los autores argentinos en un grupo de la educación donde se propone alguna innovación pedagógica para mejorar su enseñanza. Analizan desde una perspectiva teórica la enseñanza de las ciencias, al realizar una evaluación del conocimiento pedagógico y su contenido para educar en las matemáticas. A partir, de la descripción de Shulman (1986) sobre el conocimiento del componente pedagógico desde donde se han desprendido algunos estudios que muestran el interés por el conocimiento del profesor acerca de la disciplina que enseña.

Consecuentemente con esta idea confeccionan un instrumento metodológico de evaluación que examina el conocimiento de los alumnos y las matemáticas en profesores en ejercicio y en formación dentro de un contexto matemático. Finalmente, Los resultados apoyan la idea de fortalecer la preparación matemática de los profesores de una enseñanza básica con énfasis en los contenidos que luego enseñaran en ese nivel escolar, prueba que garantizando una base de conocimiento disciplinar, tanto la práctica en el aula como la formación específica, se desarrolla efectivamente un conocimiento pedagógico del contenido.

Evangelina Díaz, Obando, Hazel, Alemán Castillo y Carmen Hernández Brenes (2011)

desde la Universidad de Costa Rica desarrollan un estudio de manera articulada sobre la correlación entre pedagogía y educación matemática, estos autores diseñan un modelo pedagógico que tiene como propósito desarrollar el potencial de estudiantes talentosos en matemáticas. Utilizan como argumento teórico el artículo 62 del Código de la Niñez y la adolescencia (Costa rica), sobre el derecho a la educación especial, en el que las personas con un potencial intelectual superior al normal o con algún grado de discapacidad tienen derecho a recibir atención especial en los centros educativos, para adecuar los métodos de enseñanza a sus necesidades particulares.

En este trabajo se contempla la conceptualización de estudiante con talento en matemática desde algunas sugerencias para su identificación como las propuestas por Greenes (1981) pues se caracterizan por: rapidez de aprendizaje, habilidades de observación, memoria excelente, excepcional capacidad verbal, y de razonamiento, aburrimiento fácil con las tareas de repetición, gran potencial de abstracción y cierto gusto en la exploración con nuevas ideas entre otras apreciaciones; considera también para la elaboración del modelo las inteligencias múltiples de Gardner (1983) en las que se plantea la existencia de ocho inteligencias: inteligencia lingüística, musical, lógico matemática, espacial, naturalista, kinestésica, intrapersonal e interpersonal.

El método utilizado por los autores en este artículo tuvo en cuenta un estudio de caso centrado en una micro cultura del potencial intelectual del aula secundaria de los estudiantes pilos en el aprendizaje de las matemáticas. Por esta razón plantean y proponen un modelo pedagógico para implementarlo y desarrollarlo a estudiantes talentosos mediante la utilización de todos los recursos disponibles; estudiante objeto y estudiante profesor interrelacionados.

En el ámbito nacional, Díaz, M; Jiménez, A & Leguizamón, J. (2011) al igual que los demás autores citados le asignan a la pedagogía un lugar relevante para la enseñanza de la

educación matemática al indagar sobre los problemas del aprendizaje de la matemática. Por lo tanto, estos autores desde una temática muy parecida a la de los investigadores costarricenses se enfocan en desarrollar una propuesta de modelo pedagógico para la formación, aunque con otro tipo de actores que complementan el aula, los licenciados en matemáticas, considerando determinante comprender los conocimientos que el docente de matemáticas debe tener para completar su formación integral.

Respaldados desde la perspectiva de Shulman (1992) la cual consiste, en reconocer que el docente requiere del conocimiento de los contenidos matemáticos, los conocimientos didáctico-pedagógicos y los conocimientos curriculares, estos autores desarrolla el concepto de currículo desde diferentes perspectivas que lo complementan paso a paso, resolviendo que el currículo integra aspectos como: fines, propósitos, contenidos temáticos, métodos, organización de actividades del profesor y de los estudiantes dentro del sistema escolar, evaluación permanente como proceso investigativo – abierto a la crítica-, formación del profesor, estrategias didácticas y selección de materiales.

Naturalmente este estudio realiza una reflexión histórica en los documentos seleccionados al proponerse en la búsqueda de una reflexión de un modelo pedagógico que permita la formación integral de los profesores de matemáticas para que tengan en cuenta, los elementos centrales del currículo en todo proceso de formación: el estudiante, el docente y los contenidos, con la evaluación como elemento transversal de análisis y retroalimentación.

De ahí, que la formación del futuro docente tiene tres momentos, con sus respectivos énfasis: el primero, de ubicación, en el cual se busca que el estudiante conozca su nuevo rol académico, e identificar y superar sus deficiencias; el segundo, su fundamentación, en el cual se busca la formación básica en los campos pedagógico y matemático, además de despertar la

sensibilidad hacia lo social, que le abra al estudiante sus posibilidades de acción como líder y promotor de cambio; y el tercero, de profundización, centrado más en la investigación y en la identificación y estudio de temas y problemáticas, tanto en el área disciplinar matemática, como en la educativa.

Cecilia Agudelo Valderrama (2012) es otra autora que desde el ámbito nacional ha enfatizado en su artículo el vacío que hay, de una adecuada e innovadora relación entre el conocimiento disciplinar y el pedagógico en programas de formación de profesores de matemáticas. Su objeto problema es la separación entre el conocimiento disciplinar (matemático en este caso) y el pedagógico en la formación de licenciados.

Agudelo se apoya en los aportes teóricos de Dewey (1964) al constatar la evidencia de una problemática histórica de la formación de docentes en la cual el conocimiento disciplinar se separa del conocimiento pedagógico, siendo este último conocido como un anexo externo al conocimiento disciplinar. También contempla los conocimientos expuestos por Shulman (1986-1987), en “conocimiento del contenido” y “conocimiento pedagógico del contenido” y las comunidades de aprendizaje propuestas por Krainer (2003) entre otros aportes.

Su método parte desde una reflexión y análisis documental el cual le permite identificar que los cursos y programas de formación en los docentes de matemáticas han continuado con un patrón tradicionalista difícil de cambiar pues esto requiere del diseño y la organización de ambientes de aprendizaje que promuevan el establecimiento del significado y del desarrollo de la comprensión conceptual lo cual se ve interpuesto por la red de concepciones de los futuros docentes.

Por lo tanto, según esta autora colombiana es necesario que el profesor centre su atención en los procesos de pensamiento de sus alumnos, a medida que se desarrolla la actividad

matemática propuesta para tomar decisiones sobre la enseñanza. Una parte de la problemática se representa desde las instituciones de educación superior, puesto que hay una división entre los contenidos pedagógicos y los contenidos disciplinares en sus programas de enseñanza, en los cuales los matemáticos están preocupados por el que enseñar y los pedagogos únicamente en el cómo enseñar cultivando las concepciones instrumentalistas y formalistas que los estudiantes traían al programa. Se propone la creación de alianzas estrechas entre las facultades de educación y las instituciones educativas donde los estudiantes realizan las prácticas pedagógicas, que impulsen la conformación de comunidades de aprendizaje expuestas por Krainer (2003).

Conclusiones

A lo largo de este trabajo se ha podido reconocer los vínculos y relaciones entre la pedagogía y la educación matemática desde una revisión bibliográfica referente al tema, la cual nos ha situado en el contexto histórico de sus disyunciones y edificaciones. A partir de la conceptualización que realizan los distintos autores desde diferentes tendencias investigativas.

La importancia de realizar un estudio bajo la modalidad investigativa de estado de arte resulta de gran utilidad porque nos ayuda a enriquecernos en una cultura mucho más amplia de saber matemático, como por ejemplo que contribuciones se han reconocido, como encontramos el avance actual del conocimiento entre los vínculos entre la pedagogía y la educación matemática.

Desde hace ya hace mucho tiempo se habla de una pedagogía que permita la preparación de un hombre o una mujer acorde con las exigencias de la sociedad. Por lo tanto, es necesario desarrollar una pedagogía que, en comisión con la educación matemática, estimule y haga realidad la integración entre la institución educativa y la sociedad, conforme a las condiciones actuales del mundo, desde luego con un enfoque mucho más humano que reivindique la acción del hombre hacia una sociedad más amigable con el medio ambiente y solidaria con los demás.

La pedagogía y la educación matemática juntas tienen grandes retos por asumir, sobre todo en el mundo de hoy, que presenta cambios tecnológicos ligeros y transformaciones en los hábitos de vida de las personas. Una educación matemática renovándose constantemente y abierta al diálogo multidisciplinar permitirán una mayor aproximación a los problemas reales de enseñanza de las matemáticas, además de la implantación de pedagogía integral, que en todo caso este enfocado hacia el aprendizaje de las matemáticas.

Si bien, los vínculos entre la pedagogía general y las didácticas de las matemáticas tienen campos de estudios muy intrincados, donde hay resistencias múltiples, incomprensiones y debates, situaciones que son características de los enfrentamientos entre comunidades académicas. No por eso, debemos desechar las posibilidades que la pedagogía ofrece para mejorar la enseñanza, desde luego, conociendo las rupturas y divergencias con corrientes académicas, que sin duda alguna han ayudado enriquecer la educación, que es el lugar donde convergen estas dos disciplinas.

Gracias a esto pude darme cuenta que el aprendizaje reflexivo y práctico de las distintas teorías son indispensables en la formación inicial de los profesores de matemática para las reflexiones pedagógicas en cuanto a los problemas que presentan las matemáticas para su aprendizaje. De este modo, pudimos constatar como existen distintos autores que la estudian, incluso llegando a la conclusión de que su punto de mayor convergencia se encuentra en el docente de matemáticas, desde su formación hasta su práctica pedagógica.

Ante la emergencia de las nuevas tecnologías sobre todo la calculadora, la computadora, las redes, el software, se pueden diseñar distintas estrategias pedagógicas hacia una búsqueda de herramientas que se implemente para el mejoramiento de la enseñanza de las matemáticas, sin embargo, todos los estudios, diseños y estrategias perderían total sentido si el docente de matemáticas desatiende parcial o totalmente su responsabilidad en la práctica al asumir que ciertas

tareas de la reflexión pedagógica y del avance teórico en didáctica de las matemáticas, le competen a otros profesionales.

Desde luego entendiendo como lo hemos querido mostrar en esta aproximación investigativa de como apela a la pedagogía la educación matemática desde las distintas disciplinas que se congregan en ella. En nuestro país la didáctica de la matemática tiende a encontrarse incorporada en un contenido mucho más amplio; educadores matemáticos, licenciados, pedagogos, profesionales, etc.

La pedagogía, educación matemática, reflexión en la práctica, el currículum de las licenciaturas en matemáticas, la formación docente y el conocimiento pedagógico de contenido, son aspectos que nos sirven para seguir comprendiendo cómo desde diferentes campos se alcanza reflexionar sobre lo indisociable que puede llegar a ser la pedagogía en la enseñanza de la matemática, porque constituyen una unidad analítica cuando trabajan en conjunto con la finalidad de desarrollar el pensamiento y la buena actuación de los estudiantes en la vida diaria. Conforme a ello, se quisiera llamar la atención sobre la importancia que tiene el aprendizaje de las matemáticas en la vida cotidiana y de cómo las divisiones entre numerosos profesionales de la educación pueden repercutir en la formación del ser humano, y, en consecuencia, el desarrollo desunido de las nuevas generaciones, de modo que la educación matemática y la pedagogía deben estar en constante reformulación y adaptación para enfrentar a las nuevas realidades educativas y vivenciales de la “*cambiante*” cotidianidad.

Recomendaciones

Dado que la educación matemática y la pedagogía muestran una existente y necesaria relación para la formación integral del ser humano, en la cual el docente cumple con funciones de reflexión e intervención, la presente investigación se puede profundizar a futuro mediante el

estudio de currículum de formación docente, a fin de profundizar sobre los conocimientos docentes en la práctica educativa. Adicionalmente, se puede observar que los distintos artículos tuvieron en cuenta estudios sobre el futuro docente de matemáticas y el docente en práctica, dejando poco lugar de escucha a los docentes jubilados que tras varias décadas de experiencias pueden agregar algunas conclusiones significativas sobre su práctica y alguna comparación con la actualidad, razón por la cual se deberían considerar para entrevistas a profundidad.

En futuros estudios sería considerable que el análisis documental se realizara por un equipo de estudio más numeroso, en el cual se negocien los significados y observaciones, dado que el estudio de una muestra de cincuenta artículos se hace razonablemente extenso, conveniente para un equipo de dos o tres personas.

Referencias

- Abreu, J., Arenas, C., Arenas, M., & Humberto, H. (Abril de 2012). El Rol de las preguntas de investigación en el Método Científico. *Daena: International Journal of good conscience*, 7(1), 169-187.
- Agudelo, C. (2012). La ausencia de una adecuada relación entre el conocimiento disciplinar y el pedagógico en programas de formación de profesores de matemáticas. (U. d. Antioquia, Ed.) 675-688.
https://www.researchgate.net/publication/261913702_La_ausencia_de_una_adecuada_relacion_entre_el_conocimiento_disciplinar_y_el_pedagogico_en_programas_de_formacion_d
e_profesores_de_matematicas
- Alemán Castillo, H., Diaz Obando, E., & Hernández Brenes, C. (2011). Un modelo pedagógico para desarrollar el potencial de estudiantes talentosos en matemáticas. *UNICIENCIA*, 27(2), 51-66. <http://funes.uniandes.edu.co/15204/1/Diaz2013Un.pdf>
- Alemán, H., Diaz, E., & Hernández, C. (2011). Un modelo pedagógico para desarrollar el potencial de estudiantes talentosos en matemática. *UNICIENCIA*, 27(2), 51-66. :
funes.uniandes.edu.co/15204/1/Diaz2013Un.pdf
- Alonso, H., Loera, A., & Näslund-Hadley, E. (2013). El desempeño pedagógico de docentes en Nuevo León: hallazgos de un estudio basado en videos de lecciones de matemáticas y ciencias. (U. I. México, Ed.) *Revista latinoamericana de estudios educativos (RLEE)*, 43(2), 11-41. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27028897002>
- Alsina, À. P. (Abril de 2010). El aprendizaje reflexivo en la formación inicial del profesorado: Un modelo para aprender a enseñar matemáticas. *Educación Matemática*, 22 (1), 149-166.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v22n1/v22n1a7.pdf>

Arboleda, L., & Castrillón, G. (2007). Educación matemática, Pedagogía y didáctica. *Revista electronica de educación matemática*, 2 (1), 5-27.

<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/12988>

Arboleda, L., & Castrillón, G. (2012). La historia y la educación matemática en el “horizonte” conceptual de la pedagogía. *QUIPU*, 14 (1), 13-32.

https://www.researchgate.net/publication/281149744_La_historia_y_la_educacion_matematica_en_el_horizonte_conceptual_de_la_pedagogia

Battisti, P. (2011). *Clasificaciones de la pedagogía general y pedagogías específicas: un análisis de las demarcaciones efectuadas por especialistas del campo pedagógico*. La Plata: Encuentro de catedras de pedagogías nacionales Argentinas.

BBC Mundo. (02 de Octubre de 2016) Colombia: ganó el "No" en el plebiscito por los acuerdos de paz con las FARC. *BBC NEWS MUNDO*. Consultado el 15 de dic de 2021.

<https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-37537187>

Bolaños, O. (2020). Costructivismo: un modelo pedagógico para la enseñanza de las matemáticas. *Educare*, 24 (3), 488-502. <https://revistas.investigacion-upelipb.com/index.php/educare/article/view/1413/1359>

Borja, D. (2016). Propuesta pedagógica: matemáticas en contexto. (S. N. SENA., Ed.) *Revista Rutas de Formación*(3), 60-67.

<http://revistas.sena.edu.co/index.php/rform/article/view/636/722>

Bosch, H., Di Blasi, M., Pelem, M., Bergero, M., Carvajal, L., & Geromini, N. (2011). Nuevo Paradigma pedagógico para enseñanza de ciencias y matemática. *Avances en Ciencias e Ingeniería*, 2(3), 131-140. Acesso em Junio de 2020.

- <https://es.scribd.com/document/390493809/Documento-Nuevo-Paradigma-Pedagogico-Para-Ensenanza-De-Ciencias-Y-Matematicas-3752199-pdf>
- Camillon, A. (2008). Didáctica general y Didácticas específicas. 2.
- <https://www.palermo.edu/ACI/trabajos/Alicia-Camilloni.pdf>
- Castellanos, M., & González, O. (2019). El ábaco cerrado como mediación de las operaciones de multiplicación y división en el grado tercero de instituciones educativas oficiales. *Inclusión y Desarrollo*, 6(2), 98-108. Acesso em Agosto de 2020.
<https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.6.2.2019.98-108>
- Castro, P., & Gómez, P. (2021). Educación matemática en países hispanohablantes: evolución de su documentación de acceso abierto. *PNA*, 15(2), 69-92.
- Consejo Mexicano de Investigación Educativa. A. C. (8 de Marzo de 2022). *COMIE. : Mujeres en la investigación educativa*. <https://www.comie.org.mx/v5/sitio/2022/03/08/mujeres-en-la-investigacion-educativa/>
- Díaz, M., Jiménez, A., & Leguizamón, J. (2011). Propuesta de modelo pedagógico para formar licenciados en matemáticas. *Praxis & Saber*, 2 (3), 61- 86. <https://search-proquest-com.bd.univalle.edu.co/education/docview/2266665969/BB33E2EE25E844C0PQ/44?accounqid=174776>
- Díaz, M., Jiménez, A., & Leguizamón, J. (2011). Propuesta de modelo pedagógico para formar licenciados en matemáticas. *Praxis & Saber*, 2 (3), 61-86. <https://search-proquest-com.bd.univalle.edu.co/education/docview/2266665969/BB33E2EE25E844C0PQ/44?accounqid=174776>
- Dupin, J., & Johsua, S. (2005). *Introducción a la didáctica de las ciencias y la matemática*. Buenos Aires: Ediciones Colihue S.R.L.

Elsevier BV. (21 de Agosto de 2022). *Scopus*. Consultado el 10 de dic de 2022

<https://www.scopus.com/sourceid/21100867459#tabs=1>

Fernández, J., & Gairín, J. (2010). Enseñar matemáticas con recursos de ajedrez. *Tendencias Pedagógicas*, 1(15), 57-90.

https://www.researchgate.net/publication/44227215_Esenar_matematicas_con_recursos_de_ajedrez

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. (s/f). *Base de datos Scopus*. Recursos Científicos: <https://www.recursoscientificos.fecyt.es/licencias/productos-contratados/scopus>

Galindo, S., Jiménez, A., & Suárez, N. (2010). La comunicación: eje en la clase de matemáticas. *Praxis y Saber*, 1 (2), 173-202.

Gascón, J. (2002). El problema de la educación matemática. *La gaceta de RSME*, 673-702.

Giaconi, V., Lacourly, N., López, A., & Varas, M. (2013). Evaluación del conocimiento pedagógico del contenido para enseñar matemáticas elementales. *Enseñanza de las ciencias*, 31(1), 171-187. :

<https://pdfs.semanticscholar.org/002e/f4bccae495202949d0f2bb5a43a05aa6d020.pdf>

Gobierno de México. (2021). *Indicadores nacionales de la mejora continua de la educación en México*. Ciudad de México: MEJOREDU Comisión nacional para la mejora continua de la educación.

Jiménez, A., & Mercedes, A. (2010). Las emociones en la deserción del conocimiento matemático. *Praxis & Saber*, 1(1). <https://www.redalyc.org/pdf/4772/477248393011.pdf>

- Larrain, M. (2016). Comprensión del razonamiento matemático de los estudiantes: una práctica pedagógica inclusiva. *Revista iberoamericana de educación matemática*, 12(45), 152-161.
http://www.fisem.org/www/union/revistas/2016/45/45_articulo08.pdf
- Lasso, E., Muñevvar, P., Rivera, J., & Sabogal, A. (2017). *Estado del arte sobre la articulación de modelos enfoques y sistemas en educación virtual*. Bogotá: Sello ditorial UNAD.
- Llanos, V., & Otero, M. &. (2012). La pedagogía de la investigación en la escuela secundaria y la implementación de recorridos de estudio e investigación en matemática. *Ciencia Escolar: Enseñanza y modelización*, 2(1), 31-42.
http://baseries.flacso.org.ar/uploads/productos/0388_02.pdf
- Llinares, S. (2012). Construcción de conocimiento y desarrollo de una mirada profesional para la práctica de enseñar matemáticas en entornos en linea. (*AIEM Avances de INvestigación en Educación Matemática*(2), 53-70.
- Londoño, O., Maldonado, L., & Calderón, L. (2016). *Guia para construir estados del arrte*. Bogotá: International Corpotation Of Network Knowledge, ICONK.
- Mochón, S., & Morales, M. (Abril de 2010). En qué consiste el "conocimiento matemático para la enseñanza" de un profesor y cómo fomentar su desarrollo: un estudio en la escuela primaria. *Educación Matemática*, 22(1), 87-113.
<http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v22n1/v22n1a5.pdf>
- Mosquera, K. &. (2014). Aportes de la pedagogía de Paulo Freire en la matemática: hacia una pedagogía liberadora de la matemática. *Educación y Desarrollo Social*, 9(1), 82-95.
<http://funes.uniandes.edu.co/10409/>
- Moura, M. O. (2011). Educar con las matemáticas: saber específico y saber pedagógico. *Educación y Pedagogía*, 23 (59), 47-57.

- Moya, A. (2005). La educación matemática: Una aproximación a su comprensión desde una visión interdisciplinar. (I. p. Venezuela, Ed.) *Acta latinoamericana de matemática educativa, 18*, 369-375.
- Nassif, R. (1958). *Pedagogía general*. Buenos Aires: Editorial Kapelusz.
- Nieto, N., & Viramontes, J. (Noviembre-Diciembre de 2009). ¿QUÉ ES MATEMÁTICA EDUCATIVA? *Culcyt//Educación Matemática, 6*(35), 16-21.
- Nieto, Z. (2014). Conocimiento disciplinar y pedagógico: hacia la formación tecno-comunicativa del docente de matemática. *Aibi Revista de Investigación Administración e Ingeniería, 2*(1), 2-14.
https://www.researchgate.net/publication/337408733_Conocimiento_disciplinar_y_pedagogico_hacia_la_formacion_tecno-comunicativa_del_docente_de_matematica
- Ortíz, M. (2016). *Metodología y Técnica hemenéutica*. Venezuela: Universidad de los Andes.
- Osorio, R. (2005). Las mujeres investigadoras en educación, sus logros y sus retos. *La ventana*(21), 143-186.
- Rodríguez, M. (2010). La matemática ciencia clave en el desarrollo integral de los estudiantes de educación inicial. *Zona próxima*(13), 130-141.
- Rodríguez, M. E. (2010). El papel de la escuela y el docente en el contexto de los cambios devenidos del binomio. *UNIÓN Revista iberoamericana de educación matemática., 21*, 113-125. <http://funes.uniandes.edu.co/15182/>
- Rodríguez, M. E. (Junio de 2011). La matemática y su relación con las ciencias como recurso pedagógico. *Revista Didáctica de la Matemáticas, 77*, 35-49.

- Rodríguez, M. E. (2011). Pedagogía Integral, Humanización y educación matemática: una mirada y un horizonte para construir una educación matemática humanista. *Revista Electrónica Dialogos Educativos*, 21, 98-109.
- Rodríguez, W. (2013). Estado del arte del discurso pedagógico . *Revista Científica In Crescendo*, 167.173.
- Socas, M. M. (2011). Aprendizaje y enseñanza de las matemáticas en la educación primaria. Buenas prácticas. *Educatio siglo XXI*, 29(2), 199-224.
<https://revistas.um.es/educatio/article/view/133031/122731>
- Socas, M. M. (2012). El análisis del contenido matemático en el enfoque lógico semiótico (ELOS). Aplicaciones a una investigación y al desarrollo curricular en didáctica de la matemática. *Educatio Siglo XXI*, 1-22.
- Tabares, J. J. (2016). Estado del arte de la etnomatemática en Colombia.
- Tzoc, A. S. (2014). “*La didáctica de la matemática y su incidencia en el desarrollo cognitivo del estudiante, para el aprendizaje de la matemática*”. Mazatenango: Universidad de San Carlos de Guatemala,Licenciatura en Psicopedagogía TESIS.
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2016). *Doctorado interinstitucional en educación (DIE)*. Consultado el 2 de dic de 2021
https://die.udistrital.edu.co/comunidad/alfonso_jimenez_espinosa
- Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (01 de Julio de 2016). *Gondola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*. Consultado el 10 de Diciembre de 2021.
<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/11151>
- Vasco, C. E. (1994). La educación matematica: una disciplina en formación. *Revista Enseñanza Universitaria*, 3(2).

Zumaeta, S. (Junio de 2018). El afecto pedagógico en la didáctica de la matemática. *Revista Propositos y Representaciones*, 16 (1), 409-462.

Apéndice A

Derrotero seguido para la elaboración del estado del arte

Néstor Alonso Sánchez Cardozo (Tutor)

Efectivamente, se trata de una propuesta que se discute entre los integrantes del grupo o equipo investigador; es decir, se trata de un punto de partida que depende para su definición de las condiciones técnicas y de recursos económicos, que implican, necesariamente, el tiempo que se pueda disponer al trabajo investigativo.

1. Selección de las fuentes de consulta, Cincuenta artículos. (Dos semanas).

2. **Lectura Analítica.** En esta lectura se estudia uno por uno cada artículo.

2.1. **Caracterización de aspectos generales.** Se trata de la identificación de aquellos caracteres que dan cuenta del país, fecha, género de los autores, nombre de la publicación, editorial. (Dos semanas).

2.2. **De los objetos de estudio.** Responde a la descripción de aquello que pone en cuestión el grupo o individuo investigador; en general, los artículos dicen algo parecido a “este trabajo estudia...”, “El objetivo es:”, etc. (una semana).

2.3. **De los marcos o enfoques teóricos y conceptuales.** Aquí se evidencia el punto de vista del equipo o sujeto investigador. Por ejemplo, se ha estudiado el concepto de democracia que, según John Dewey, en su libro “Educación y Democracia”, en donde la democracia es “...”. Hay que tener en cuenta que un asunto es enfoque o punto de vista o paradigma y otro es el conjunto de los conceptos que orientan el estudio desde tal enfoque (Una semana).

2.4. De las metodologías. (Una semana).

2.5. De los resultados. (Una semana).

2.6. De las bibliografías. (Una semana).

Lo que quiere decir que para el ejercicio analítico invertimos nueve (9) semanas.

3. **Lectura sintética.** Con esta lectura se encuentran regularidades de los diferentes aspectos que se han estudiado en el análisis. Aquí se identifican coincidencias, similitudes, correspondencias entre un artículo y otro u otros; verbigracia: “En los cincuenta artículos estudiados encontramos cuatro tipos de objetos de estudio: los que refieren a (A), los que tratan de (B)...”; se establece una suerte de tipología que se va evidenciando en cada uno de los elementos de análisis descritos en los artículos. Insistamos en que tal ejercicio, se establece para cada uno de los elementos que caracterizamos con la herramienta propuesta al inicio del análisis: objetos, marcos o enfoques teóricos y conceptuales, metodologías, hallazgos o resultados y bibliografías.

- 3.1. De los objetos. (Una semana).
- 3.2. De los marcos o enfoques teóricos y conceptuales, resultados. (Una semana).
- 3.3. De las metodologías. (Una semana).
- 3.4. De los resultados. (Una semana).
- 3.5. De las bibliografías. (Una semana).
4. Conclusiones. (Una semana).
5. Recomendaciones. (Una semana).
6. Bibliografía. (Una semana).

Y para el ejercicio, en su sentido sintético, invertimos ocho (8) semanas.

Son, entonces, 17 semanas invertidas en el análisis y la síntesis y, puliendo el documento final, tres (3) semanas más para un total de 20 semanas.

Nota: Después (solo después) de acabar el proceso investigativo, se produce introducción en la que se describe sucintamente el proyecto: el objeto de investigación, el objetivo general, la opción teórica y conceptual del mismo, los materiales consultados, la manera como fueron estudiados y los resultados obtenidos. Esta construcción la acompaña más cercanamente.

Apéndice B

Revistas y editoriales de mayor a menor número de citas

#	No de fichas	Nombre de revista	Editorial	Total citas
1	1-4-34-39	Revista Educación Matemática	Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática A. C. (SOMIDEM)	161
2	6	Revista Praxis & Saber	Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia (UPTC).	134
3	48-47	Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad Seccional Duitama	116
4	32	Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa (RELIME)	Editada por el Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados.	83
5	10	Revista Educatio Siglo XXI	Ediciones de la Universidad de Murcia (EDITUM)	76
6	5	Revista Tendencias pedagógicas	Departamento de pedagogía aplicada. U. Autónoma de Madrid	73
7	14	Revista Números - revista de didáctica de las matemáticas	Editada por la Sociedad Canaria "Isaac Newton" de Profesores de Matemáticas.	65
8	30-50	Revista de investigación, administración e ingeniería (Aibi)	Universidad de Santander.	64
9	2-35	Revista UNIÓN	Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática FISEM	62
10	7	Revista Zona Próxima	Universidad del norte (Colombia)	58
11	17	Revista Avances en Ciencias e Ingeniería	Executive Bussines School.	57

12	37	Revista Psykhe.	Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Psicología	56
13	28	Revista Bolema-Boletim de Educação Matemática	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Departamento de Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.	43
14	11	Revista educación y pedagogía	Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia.	41
15	13-29	Revista educación y desarrollo social	Editorial Panamericana.	40
16	41-9	Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado (REIFOP)	Asociación Universitaria de Formación del Profesorado; Univ. Murcia	38
17	3	Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación	Instituto de Investigación en Educación, Universidad de Costa Rica.	35
18	22	Revista Enseñanza de las ciencias.	Universitat Autònoma de Barcelona	23
19	27	Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales (Telos)	Universidad Rafael Belloso Chacín.	21
20	25	Revista Ciencia Escolar: Enseñanza y modelización.	Universidad Central de Chile	15
21	23	Revista Quipú	Comité editorial dirigido por Juan José Saldaña González.	10
22	38	Revista Eleuthera.	Universidad De Caldas - Unicaldas.	9
23	26	Revista latinoamericana de estudios educativos.	Universidad Iberoamericana Ciudad de México	9
24	8	Revista Diálogos educativos	Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. Facultad de Filosofía y Educación. Departamento de Formación Pedagógica.	9

25	12	Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria	Universidad de Vigo (España).	9
26	40	Revista Rutas de formación	Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.	8
27	19	Revista Aletheia	Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano - CINDE.	8
28	31	Revista Épsilon.	Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales	7
29	15	Revista visión educativa IUNAES	Editada por Instituto Universitario Anglo Español	7
30	43	Revista de psicología educativa	Universidad San Ignacio de Loyola.	6
31	42	Revista colombiana de educación	Universidad Pedagógica Nacional.	6
32	21	Revista Uniciencia	Universidad Nacional Autónoma de Costa Rica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.	5
33	24	ECME 13	Universidad del Tolima	3
34	44	Revista Educación y humanismo	Universidad Simón Bolívar.	2
35	16	Revista de Educação PUC-Campinas	Editada por Pontifícia Universidade católica de Campinas.	2
36	46	Revista Inclusión y Desarrollo	Corporación Universitaria Minuto de Dios -UNIMINUTO	1
37	49	Revista interdisciplinaria de formación docente (Kimün)	IFDC SL Ediciones	0

Apéndice C

Fichas documentales

Título	El aprendizaje reflexivo en la formación inicial del profesorado: un modelo para aprender a enseñar matemáticas.	Ficha No.	1
Autor(es)	Àngel Alsina I Pastells	Año	2010
País	Publicado desde México		
Editorial o institución	Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática A. C. (SOMIDEM)		
Objeto de estudio	El aprendizaje reflexivo en la formación inicial de profesores de matemáticas.		
Marco teórico	<p>Se utilizan teorías socioculturales del aprendizaje humano, con representantes como Allwright (2005), Alsina (2007), Brockbank y McGill (2002), Esteve (2004) y Esteve, Melief y Alsina (2010) entre otros. Se resalta el modelo propuesto por Korthagen distinguido en cinco fases: acción, revisando la acción, toma de conciencia sobre aspectos esenciales, creación de métodos de acción alternativos y el ensayo (comprobación en una nueva situación). Utiliza también las propuestas metodológicas de Carr y Kemmis (1988), Denzin y Lincoln (2003) y Elliott (1978, 2000) en la implementación de actividades en el aula, implicando diálogo colaborativo, toma de decisiones participativa, deliberación democrática y la máxima participación de todos los agentes implicados.</p> <p>Además, en el trabajo de análisis de la práctica, utiliza teorías de aprendizaje de Freudenthal, en las que se denota que los rasgos representativos del aprendizaje reflexivo son la interacción, la reflexión y el contraste para poder coconstruir y reconstruir conocimiento.</p>		
Metodología	El enfoque de investigación es de tipo interpretativa y de análisis cualitativo de los datos obtenidos a través de hojas de trabajo, se aplica el método de investigación-acción.		
Resultados y/o conclusiones	<p>Algunos de los elementos más representativos para la promoción del aprendizaje reflexivo son la capacidad por parte de los aprendices de verbalizar conocimientos previos, creencias, etc.; interactuar con los demás; contrastar; y reconstruir conocimiento en el contexto de una comunidad de aprendizaje. Además, algunos de los aspectos que fomentan la creación de una comunidad de estas características es el hecho de “dar confianza” a los estudiantes y “hablar como colectivo”. Se hallan algunas limitantes en el éxito de la aplicación del diálogo reflexivo como: incompatibilidad horaria, asistencia presencial, incomodidad para hablar en público, realizar tareas de manera autónoma o la monotonía en el procedimiento.</p> <p>Se impulsa al cambio en la concepción de enseñar, el trabajo a través de diversas actividades y contenidos además de enfatizar sobre la conveniencia de planificar de manera conjunta con otras asignaturas a través de módulos interdisciplinarios</p>		
Bibliografía	Debido a la extensión de las bibliografías, refiriéndonos a listas en promedio de veinte referencias por artículo, se deja a disposición un enlace en el cual, el lector podrá directamente observar el artículo en cuestión.		
<p>Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v22n1/v22n1a7.pdf</p>			

Título	El papel de la escuela y el docente en el contexto de los cambios devenidos del binomio matemática-cotidianidad.	Ficha No.	2
Autor(es)	Milagros Elena Rodríguez	Año	2010
País	España.		
Editorial o institución	Revista UNIÓN, publicación de la Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática FISEM		
Objeto de estudio	La escuela y el docente en el contexto del binomio matemática- cotidianidad.		
Marco teórico	Se fundamenta principalmente en los aportes de Freire (1972 y 1996) en cuanto a la práctica de una educación libertaria como la educación matemática crítica en la que se propone un aprendizaje de la autonomía y de la libertad, rechazando la opresión. Reúne los aportes de Heller (1997), Savater (1997) y D' Amore y Fandiño (2001) en cuanto estudios de la cotidianidad y la formación académica, en los cuales, la cotidianidad representa el espacio en el cual el ser humano se realiza como hombre entero, incluyendo en dicha cotidianidad una matemática externa a la escuela. Respecto a la docencia de la matemática en lo cotidiano, abarca la necesidad de reconocer la resolución de problemas desde lo multidisciplinario como acercamientos importantes para la formación del individuo, según Savater (1997) el docente debe fomentar la capacidad de participar fructíferamente en una controversia razonada. También resalta los aportes de Savater (1997), Mora (2005) y Marlow (1975) sobre el fomento y actitudes del docente en el aula, dado que la escuela y el docente deben reivindicar el valor de la matemática en la vida del hombre.		
Metodología	Hermenéutica y revisión documental.		
Resultados y/o conclusiones	El docente y el aula, durante mucho tiempo han formado parte de una educación memorística y mecánica por lo que el docente debe convertirse en un guía, un acompañante para llegar al conocimiento, alcanzar una docencia renovada; del mismo modo la matemática debe enlazarse con la cotidianidad y formar una docencia renovada, con un docente innovador, propiciando acciones educadoras que van desde la toma de decisiones hacia la participación masiva de los miembros en los procesos de enseñanza y aprendizaje, hasta la adquisición de conocimientos, desarrollo de aptitudes para la vida, aplicando la transdisciplinariedad en la formación integral. Así pues, la escuela será un espacio propicio para tal ejercicio.		
Bibliografía	Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/15182/		

Título	El perfil del docente de matemática: una visión desde la tríada matemática-cotidianidad y pedagogía integral	Ficha No.	3
Autor(es)	Milagros Elena Rodríguez	Año	2010
País	Costa Rica		
Editorial o institución	Revista Electrónica Actualidades Investigativas en Educación -Instituto de Investigación en Educación, Universidad de Costa Rica.		
Objeto de estudio	El Docente de matemáticas.		
Marco teórico	<p>Se fundamenta en la línea de investigación de la tríada matemática-cotidianidad y pedagogía integral de Rodríguez (2010a y 2010b). Expone el perfil inicial del docente desde una educación matemática mecanicista (a través de procedimientos y prácticas repetitivas) y bancaria (el estudiante se distingue como un banco en donde depositar conocimientos) desde los aportes de Freire (1972 y 1996), siendo el docente quien asume un papel protagónico, desapareciendo el diálogo en el acto educativo propuesto por Pólya y anteriores como Platón. Define el perfil del docente desde los aportes de Galvis, Fernández y Valdivieso (2006) como el conjunto de competencias organizadas por unidades de competencias requeridas para realizar una actividad profesional, adicionando a éste la necesidad de una propuesta de actualización que relacione los conceptos matemáticos con la cotidianidad (Murillo, 2003). Enmarca dicho perfil en el concepto de formación integral según Espinoza y Pérez (2003) como profesionales con alto sentido crítico y ético, con formación integral técnica, científica, social y humanística, con capacidad de dar respuesta a las exigencias a las que se enfrentarán en su vida profesional como ciudadanos y seres humanos.</p>		
Metodología	Hermenéutica y revisión documental		
Resultados y/o conclusiones	<p>El perfil del docente de matemática actualmente debe tener una base sólida en Historia y Filosofía de la matemática, Psicología y Sociología de la matemática, quien dirija a los estudiantes a resolver problemas en su cotidianidad. Un docente humanista, un ser crítico con valores éticos arraigados, además debe tener desde su formación integral conocimientos de didáctica de las matemáticas, y semiótica. Debe ayudar a combatir la predisposición hacia las matemáticas, motivar al estudiante y hacer vivir a sus estudiantes una cultura matemática en el aula, haciendo cuestionamientos constantes sobre su desempeño en el aula como objeto mismo de investigación y reflexión.</p>		
Bibliografía	Recuperado de: https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/10150/18004		

Título	En qué consiste el "conocimiento matemático para la enseñanza" de un profesor y cómo fomentar su desarrollo: un estudio en la escuela primaria.	Ficha No.	4
Autor(es)	Simón Mochón y Melchor Morales Flores	Año	2010
País	México		
Editorial o institución	Revista Educación Matemática -Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática A. C. (SOMIDEM)		
Objeto de estudio	El conocimiento del profesor.		
Marco teórico	<p>Al entrelazar diferentes propuestas de autores como Carpenter et al, Shulman, Cooper, Baturo y Grant, además de Chick, Baker, Pham, y Cheng, los autores de este artículo construyen un marco teórico integrado que aporta a la descripción de diferentes tipos de conocimiento en diferentes grados, aspectos matemáticos y pedagógicos, se corresponde a cinco categorías: Conocimiento pedagógico general, Conocimiento pedagógico en matemáticas; Conocimiento matemático para la enseñanza el cual consta de tres partes, conocimiento para la instrucción, matemático especializado y de los estudiantes; Conocimiento matemático instrumental para la enseñanza y Conocimiento matemático común: completamente matemático, (formalidad de la ciencia).</p> <p>Incluyen además cuatro parámetros que según Askew, Brown, Denvir y Rhodes (2000) permiten una educación con eficacia: actividades estimulantes y desafiantes, una conversación que facilite el aprendizaje y la integración, herramientas que cubran variedad de estilos de aprendizaje y relaciones y normas que crean una atmósfera propicia, bajo estos parámetros se realizan los talleres y cuestionarios.</p>		
Metodología	Se diseña, implementa y analiza talleres con profesores en los cuales, incluyeron un cuestionario inicial, un cuestionario final y observaciones iniciales y finales de los profesores participantes.		
Resultados y/o conclusiones	<p>Los conocimientos del profesor deben ser muy variados y no se deben limitar a técnicas pedagógicas y a un conocimiento del contenido matemático.</p> <p>Para enseñar, existe una amalgama de conocimientos necesarios los cuales son llamados por algunos autores como “conocimiento pedagógico del contenido” y contiene una parte fundamental en el área de matemáticas llamado “conocimiento matemático para la enseñanza” el cual, al analizarse en un grupo determinado de docentes arrojó que dicho grupo: maneja un conocimiento para la enseñanza de tipo instrumental, presentan carencias en la variedad de estrategias de solución y en la habilidad para desglosar ideas, tienen representaciones e ilustraciones muy reducidas, además de desconocer los posibles razonamientos y las causas probables de las dificultades en los estudiantes.</p> <p>Por último, se puede apreciar que el conocimiento matemático especializado es central para poder desarrollar con amplitud los otros dos componentes (el conocimiento para la instrucción y el conocimiento de estudiantes) y que este, requiere una constancia en el actuar docente hacia plantearse los cuestionamientos adecuados sobre su práctica docente.</p>		
Bibliografía	Recuperado de: http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v22n1/v22n1a5.pdf		

Título	Enseñar matemáticas con recursos de ajedrez	Ficha No.	5
Autor(es)	Joaquín Gairín Sallán y Joaquín Fernández Amigo	Año	2010
País	España		
Editorial o institución	Revista Tendencias pedagógicas, departamento de pedagogía aplicada. U. Autónoma de Madrid		
Objeto de estudio	El uso de algunos materiales didácticos en la enseñanza de las matemáticas utilizando recursos de ajedrez.		
Marco teórico	El texto de este artículo tiene tres vertientes teóricas, en primer lugar caracteriza el material didáctico desde los aportes de Parcerisa en 1999 sobre materiales curriculares, cómo elaborarlos, seleccionarlos y usarlos; en segundo lugar analiza el juego como recurso en la enseñanza de las matemáticas definiendo el juego desde los aportes de la enciclopedia Larousse (2001), además, considerando los aportes propuestos por De Guzmán (1984), respecto a la relación entre el juego y la matemática e incluye a Corbalán (1994) en cuanto a la manera de usar los juegos en el aula de matemáticas; y en tercer lugar, el texto especifica la utilización de recursos de ajedrez en la enseñanza de las matemáticas y expone las investigaciones de Muñoz y Fernández (1992 - 2004) en cuanto uso del ajedrez en el aula defendiendo el uso del ajedrez en la educación matemática.		
Metodología	Construcción, validación y aplicación de material didáctico (diferentes recursos con contenido ajedrecístico) y la evaluación de resultados obtenidos mediante la práctica en comparación con la aplicación de test iniciales.		
Resultados y/o conclusiones	Se presenta un incremento significativo en los resultados de ejercicios que integran sumas, restas y relación de orden con el uso de los recursos ajedrecísticos. Se reconoce una contundente aceptación del material por parte de los alumnos y se concluye que tales recursos generan una mejora metodológica en la enseñanza de las matemáticas que repercuten en el rendimiento matemático de los estudiantes.		
Bibliografía	Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/44227215_Ensenar_matematicas_con_recursos_de_ajedrez		

Título	La comunicación: eje en la clase de matemáticas.	Ficha No.	6
Autor(es)	Alfonso Jiménez Espinosa, Nury Yolanda Suarez Ávila & Sandra María Galindo Mendoza	Año	2010
País	Colombia		
Editorial o institución	Revista Praxis & Saber, Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia (UPTC)..		
Objeto de estudio	La comunicación en aspectos relacionados con el aprendizaje y la enseñanza en la clase de matemáticas.		
Marco teórico	Se basa en el estudio de diversos aspectos circundantes al aprendizaje y enseñanza en el aula de matemáticas como las dificultades en el aprendizaje de la matemática, la comunicación, comunicación en la clase, la comunicación oral y escrita, mencionando que en la clase la comunicación se refiere a la interacción entre los diversos sujetos presentes, empleando un lenguaje propio, que es una mezcla del lenguaje cotidiano y del matemático (Ponte et al,1997), además de incluir el interaccionismo simbólico en el aula de clase pues según Sierpinska y Lerman (en Godino y Batanero, 1994), el aula se convierte en un ambiente de aprendizaje que favorece la discusión, la pregunta, la concertación y la negociación de significados, siendo el maestro a quien le corresponde propiciar el ambiente interactivo del aula. Este estudio lo realiza desde la perspectiva de algunas teorías de aprendizaje con algunos autores como Menezes y Ponte (2006), Godino y batanero (1994), Godino y Llinares (2000), Johnn Mason et al (1998) y George Polya (1992).		
Metodología	Análisis documental y Análisis de experiencias determinadas.		
Resultados y/o conclusiones	Por medio de la comunicación se espera que el estudiante construya significados, reflexione, analice e intercambie interpretaciones; proceso que además le permitirá, a través de la confrontación de conjeturas, expresarlas con el lenguaje propio de la matemática. El discurso del profesor en el aula es un factor determinante pues este bien puede ser lúdico, polémico o autoritario y este último no facilita los procesos de aprendizaje en los estudiantes por su carácter impositivo. Además, se puede potencializar el uso de la pregunta en el aula de clase dado qué el empleo de la pregunta cumple con propósitos como facilitar el proceso de comunicación, porque en forma inmediata puede hacer retroalimentación; es una forma de buscar el consenso en los argumentos que se plantean producto de un análisis; contribuye a deshacer planteamientos incorrectos; impulsa o frena la participación, según el caso, y posibilita el control del grupo y su conducción hacia el objetivo de aprendizaje. Por otro lado, se destacan las actividades grupales como focos de aprendizaje significativo debido a la negociación de argumentos lógicos para una tarea determinada en las que el debate permite observar una mejor comunicación verbal que escrita.		

Bibliografía

Recuperado de: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/praxis_saber/article/view/1104

Título	La matemática: ciencia clave en el desarrollo integral de los estudiantes de educación inicial.	Ficha No.	7
Autor(es)	Milagros Elena Rodríguez	Año	2010
País	Colombia.		
Editorial o institución	Revista Zona Próxima, Universidad del norte (Colombia)		
Objeto de estudio	La matemática en el desarrollo integral de los estudiantes.		
Marco teórico	Desde la constitución política de Venezuela (2007) se afirma que “toda persona tiene derecho a una formación integral, de calidad...” esto incluye a los estudiantes en la formación inicial es decir, de 0 a 6 años, sin embargo se expone que la escuela según Nunes y Bryant (1997) tiene tres razones por las cuales distorsiona el proceso constructivo en niñas y niños: la desvinculación de los aprendizajes matemáticos escolares con los problemas de vida cotidiana; el excesivo formalismo y el problema de la formación docente. Se propone bajo los aportes de Fröebel (1929) y Payá (2007) que el juego es una herramienta importante en el desarrollo de las inteligencias y que se considera el juego como factor importante en la enseñanza de la matemática al ser un medio por el cual los niños adquieren conocimiento y pasan fácilmente de lo concreto a lo abstracto, desarrolla creatividad y valores según Martínez (1999). Se relacionan las anteriores consideraciones a la pedagogía integral como punto de apoyo para la enseñanza de las matemáticas, vinculando al ser humano con la vida, y desde la matemática a darle explicación a fenómenos y hechos de la vida en general.		
Metodología	Hermenéutica y revisión documental.		
Resultados y/o conclusiones	La pedagogía integral es un apoyo para la enseñanza de la matemática, inmiscuyendo la imaginación y sensibilidad del individuo con la vida y la matemática; utilizándose para darle explicación a los fenómenos. Los juegos en la enseñanza de la matemática permiten: desarrollar la personalidad; formar en diferentes áreas del currículo; desarrollar social, psicológica, sensorial, motriz y cognitivamente; integrándose con la cotidianidad del estudiante, desarrollando sus potencialidades: psíquicas, emocionales, cognitivas y formando un individuo en valores y con amor por la matemática.		
Bibliografía	Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/853/85317326009.pdf		

Título	Las emociones en la deserción del conocimiento matemático	Ficha No.	8
Autor(es)	Alfonso Jiménez Espinosa y Ana Mercedes Pérez	Año	2010
País	Colombia		
Editorial o institución	Revista Praxis & Saber, Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia (UPTC).		
Objeto de estudio	La relación entre las emociones y el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del programa de ingeniería y geología de la UPTC.		
Marco teórico	El estudio se realiza desde cuatro consideraciones teóricas: la deserción del conocimiento, un concepto estudiado desde la década de los noventa bajo los enfoques de las Pedagogías Críticas, en el cual los estudiantes van a la escuela pero no presentan interés por la construcción del conocimiento, precede a la deserción escolar; el dominio afectivo reconocido por McLeod para referirse a una extensa lista de sentimientos y humores; el estudio de las emociones desde el punto de vista fisiológico y cognitivo bajo las teorías de Rodolfo Llinás (2001) desde la cual los organismos presentan cambios en respuesta a la adaptación con el mundo externo, determinando las emociones como razón al deseo de sobrevivencia e inspiración, además, conceptualiza un PAF (patrón de acción fijo) como una serie de acciones predecibles provocada por un estímulo clave; y el punto de vista cognitivo con la teoría de Ortony, Clore y Collins (1996) quienes sustentan que los orígenes o focos de las reacciones emocionales son tres: los acontecimientos, los agentes y los objetos. Desde la perspectiva matemática (socio-cognitiva) con los aportes de Mandler (1984) la calidad de la emoción se produce desde el pilar cognitivo, por la evaluación de la interrupción de una acción; una vez realizada la evaluación aparece el pilar fisiológico o activación del sistema nervioso autónomo como respuesta a esta evaluación; por último, utiliza el concepto de deserción escolar como problemática relacionada con las emociones.		
Metodología	Estudio de caso bajo el paradigma cualitativo bajo el enfoque teóricamente informado.		
Resultados y/o conclusiones	Las emociones, especialmente las negativas, surgen ante la imposibilidad de conseguir el equilibrio cognitivo, lo que lleva a que un estudiante cambie su dominio de acción, impidiéndole la construcción del conocimiento matemático. Se destaca que esas emociones negativas tienen diverso origen, especialmente las generadas por las propias creencias sobre la matemática y por la actitud de los docentes.		
Bibliografía	Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/4772/477248393011.pdf		

Título	Matemática, cotidianidad y pedagogía integral: tendencias oferentes desde una óptica humanista integral.	Ficha No.	9
Autor(es)	Milagros Elena Rodríguez	Año	2010
País	España		
Editorial o institución	Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado (REIFOP), Asociación Universitaria de Formación del Profesorado; Univ. Murcia		
Objeto de estudio	La matemática, a través de la pedagogía integral		
Marco teórico	<p>La autora manifiesta el fuerte lazo de la educación matemática con la pedagogía tradicional, basándose en el texto de Paulo Freire (1996) quien expone esta situación fundada en el lazo directo que une la educación y la política de un país, afectando su economía y limitando la formación ciudadana a la producción y no al desarrollo de un pensamiento crítico. En segundo lugar, se basa en los aportes de Miguel Martínez (2007) quien presenta una investigación en la educación, para argumentar la necesidad de una perspectiva holista y ecológica de la enseñanza que se resuelve bajo la implementación de una pedagogía integral; también menciona a Durkheim (1982 y 19889), Bourdieu (2002) y Heller (1977) con quienes defiende la idea de que las matemáticas han estado con nosotros desde hace mucho tiempo y están ligadas a nuestra cotidianidad, en la cual se realiza el hombre entero.</p> <p>Tiene en cuenta las inteligencias múltiples y los canales de aprendizaje subrayados por los autores Gardner (1995) y Schmeck (1988) para reflejar la relevancia de la educación matemática entre estas y su necesario cambio en las aulas de clases. Culmina con base en los aportes de Heller (1977), en su estudio sociológico de la vida cotidiana, mostrando la necesidad de que las escuelas reflejan estas ideas y logren unir la oportunidad de enseñar una disciplina como la matemática en relación con la vida y el mundo que les rodea.</p>		
Metodología	Investigación cualitativa usando metodología hermenéutica.		
Resultados y/o conclusiones	<p>Se da cuenta de la necesidad del cambio total de la praxis de la matemática en las aulas de clases, y de la visión holística que se tendría en cuenta con la puesta en escena de la tríada en cuestión, requiriendo de la deconstrucción de la pedagogía tradicional de la matemática, orientándola a una pedagogía integral, una formación que contemple en muchos aspectos las necesidades cotidianas, humanas en el individuo a formar. En suma, es necesaria la formación humanista del individuo, de su integralidad; es así como el propósito de la enseñanza de la matemática debe cambiar e incluir otras categorías en el perfil del docente como son: Historia y filosofía de la matemática, sociología, psicología, semiótica entre otras y que sin duda se requieren para cambiar la visión de la matemática ante los estudiantes. Desde luego siendo este formador un individuo ético y crítico de su praxis.</p>		
Bibliografía	<p>Recuperado de:</p> <p>https://www.researchgate.net/publication/47548680 Matematica cotidianidad y pedagogia integral tendencias oferentes desde una optica humanista integral</p>		

Título	Aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas en Educación Primaria. Buenas prácticas	Ficha No.	10
Autor(es)	Martín M. Socas	Año	2011
País	España		
Editorial o institución	Revista Educatio Siglo XXI, Ediciones de la Universidad de Murcia (EDITUM)		
Objeto de estudio	La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en las clases de primaria desde la formación de los docentes a cargo		
Marco teórico	El texto desarrolla su propuesta partiendo de las ideas de Llinares (2004 y 2009) para establecer las actividades y competencias que se deben considerar principales en el docente de matemáticas; en cuanto a los dominios de conocimientos base para enseñar matemáticas, reconoce: “Conocimiento de matemáticas”, “Conocimiento sobre el aprendizaje de las nociones matemáticas” y “Conocimiento del proceso instructivo”; articula años más tarde tres sistemas de actividades para desarrollar conocimientos y competencias profesionales que debe tener el profesor de matemáticas: Organizar el contenido matemático para enseñarlo, Analizar e interpretar las producciones de los alumnos y Gestionar el contenido matemático en el aula; relacionándolos a su vez con el Enfoque Lógico Semiótico planteado por Socas (2001 y 2007) en la formulación de tres conocimientos fundamentales: contenido matemático disciplinar, contenido matemático curricular y el contenido matemático para la enseñanza. Su propuesta comprende los conocimientos y competencias del alumnado que se prepara para docentes de matemáticas, la didáctica de las matemáticas y las buenas prácticas.		
Metodología	Revisión y análisis documental además del análisis de estudios y pruebas elaborados en la universidad de la Laguna a estudiantes de primeros semestres con el fin de obtener información pertinente al elaborar programas de Matemáticas para los Títulos de Maestro.		
Resultados y/o conclusiones	Se genera una propuesta para la formación del profesorado en matemáticas, siguiendo la hipótesis de que para mejorar el aprendizaje de las matemáticas se debe mejorar la educación que se ofrece, esta propuesta considera como eje organizador tres sistemas de actividades profesionales, Organizar el contenido matemático para enseñarlo, Analizar e interpretar las producciones matemáticas de los alumnos y Saber gestionar el contenido matemático en el aula, resaltando que éstas no son independientes sino que mantienen una necesaria relación que les da una perspectiva global a las diferentes tareas, esta propuesta, se presenta desde el Enfoque Lógico Semiótico (ELOS) del mismo Socas. En la propuesta básica de formación del profesorado se propone matemáticas para maestros como una asignatura curricular cerrada que se aborda desde análisis y comprensión del contenido curricular, con referencias epistemológicas, fenomenológicas y de aplicabilidad, en segundo lugar, didáctica de las matemáticas que facilita el conocimiento didáctico matemático que se aborda mediante el análisis didáctico y la organización curricular y por último la materia Prácticas de enseñanza, que se plantea a partir de una situación real concreta y planificación en contextos reales, siendo el cierre global del proceso en el que la reflexión profesional es completa.		
Bibliografía	Recuperado de: https://revistas.um.es/educatio/article/view/133031/122731		

Título	Educar con las matemáticas: saber específico y saber pedagógico	Ficha No.	11
Autor(es)	Manoel Orisovaldo de Moura	Año	2011
País	Colombia		
Editorial o institución	Revista educación y pedagogía, Facultad de Educación de la Universidad de Antioquia.		
Objeto de estudio	La relación entre el saber específico de las matemáticas y el saber pedagógico de aquel que enseña matemáticas.		
Marco teórico	Se considera inicialmente el surgimiento de distintos conocimientos como consecuencia de la búsqueda de solución a problemas de la vida y diferentes fenómenos, relacionados con suplir distintas necesidades del hombre principalmente la necesidad de conocimiento y la creación y uso de instrumentos para la satisfacción de dichas necesidades; identificando una evidente interdependencia entre tales conocimientos, como lo expone Caraça (1998) y D'Ambrosio (2005) en defensa de la etnomatemática, que se ocupa del ejercicio y producción matemática en la vida de los pueblos. El contenido matemático se contempla como un objeto de conocimiento y un instrumento de intervención en la realidad, fungiendo como herramienta para satisfacer la necesidad de los sujetos por comprender el significado de lo que es transmitido por diferentes medios. El aprendizaje de las matemáticas se plantea en concordancia como el desarrollo de un modo de aprender otros contenidos y forma parte del patrimonio cultural. El saber pedagógico se expone ligado al hecho histórico de la constante construcción de conocimiento y al acto mismo de impregnarse en las nuevas generaciones y culturas, apoyado por los aportes de Bishop (1999).		
Metodología	Reflexión teórica y conceptual		
Resultados y/o conclusiones	El contenido al que llamamos matemáticas es producto de la solución de problemas que las relaciones humanas crean y es el desarrollo de conocimientos sobre el modo de resolver problemas que se constituye en el proceso humano de generalizar conocimiento. El saber pedagógico, de esta manera, es también proceso y producto en la solución de la enseñanza de un modo humano de lidiar con el conocimiento típicamente matemático. De este modo el saber específico de la matemática encierra un saber pedagógico: la formación de un modo humano de construir significado. Al educar en matemática, se educa con matemática, ya que ésta encierra su objeto y el modo de hacerlo.		
Bibliografía	Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4156437		

Título	Elementos epistémicos de la tríada: matemática, cotidianidad y pedagogía integral.	Ficha No.	12
Autor(es)	Milagros Elena Rodríguez	Año	2011
País	España		
Editorial o institución	Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria, Universidad de Vigo (España).		
Objeto de estudio	Los elementos epistémicos de la tríada matemática- cotidianidad y pedagogía integral.		
Marco teórico	<p>En primer lugar se toma como base la línea de investigación de la tríada matemática- cotidianidad y pedagogía integral que la misma autora viene planteando en los años 2005, 2009 y 2010, en la cual se determina la pedagogía integral como punto de apoyo para la enseñanza de las matemáticas bajo una formación liberadora del pensamiento, sustentada en los aportes de Freire del 1972 al 2002, en una relación con las inteligencias múltiples de Gardner y la teoría del aprendizaje contemporánea en el fomento del uso de tres canales de aprendizaje propuestos por Schmeck: visual, auditivo y cenestésico. Se valora la pedagogía integral como un punto de apoyo para la enseñanza de la matemática, así se vincula al ser humano con la vida, misión primordial de esta ciencia</p> <p>Sustenta en el binomio matemática-cotidianidad con los aportes investigativos de Heller (1977) en los que se determina que en las formas de vida cotidiana es donde se realiza el hombre entero. De este modo plantea el binomio matemático y pedagogía integral en la búsqueda de relacionar al hombre con la vida y liberar al ser humano de un mecanismo frustrante.</p>		
Metodología	La hermenéutica en una investigación reflexiva con sustento documental.		
Resultados y/o conclusiones	Entre los elementos epistémicos de la triada se encuentra la formación integral del individuo donde deben converger, la epistemología, la pedagogía, las matemáticas, la ética, la estética, y la política. Se relaciona la afectividad y el pensamiento crítico, cuestiones que se han quedado fuera de la enseñanza bajo la pedagogía tradicional. Se debe ver la matemática como parte integral de la cultura, la naturaleza de dicha ciencia es compleja y precisa asumir una postura filosófica que permita asentar las bases epistemológicas sobre las cuales el individuo la conecte con su vida cotidiana.		
Bibliografía	Recuperado de: https://zenodo.org/record/3723814#.YFTB96-uI2w		

Título	La ética en la praxis de la tríada matemática-cotidianidad-pedagogía integral	Ficha No.	13
Autor(es)	Milagros Elena Rodríguez	Año	2011
País	Colombia		
Editorial o institución	Revista educación y desarrollo social, editorial Panamericana.		
Objeto de estudio	La ética en la praxis de la tríada matemática – cotidianidad y pedagogía integral.		
Marco teórico	<p>Contempla desde los estudios de Morin (2006), la ética como ideal de la conducta humana, orientando sobre lo que es bueno y correcto, la cual se consolida cuando se internalizan las normas sin que exista presión externa para su cumplimiento, teniendo como reto el alcance de la comprensión del otro, en su condición de igual.</p> <p>Desde la perspectiva de la educación matemática, se considera dicha enseñanza ligada a una pedagogía tradicionalista, castradora de pensamiento crítico y de tipo bancario como lo refiere Freire (1997), desligada en gran medida de una ética humanitaria que relacione el amor por el prójimo y la apreciación del verdadero sentir, historia y filosofía de la matemática. Se expone la pedagogía integral como apoyo fundamental en la enseñanza de la matemática, asociada a las teorías de aprendizaje contemporáneas, los tres canales de aprendizaje de Schmeck y las inteligencias múltiples de Gardner. Ésta, se estudia como promotora de valores y principios bajo los aportes de Guzmán (2003) quien afirma que las matemáticas tienen actitudes éticas para estimular como la profunda humildad ante la multitud de verdades aún por descubrir y la constante búsqueda de la verdad.</p>		
Metodología	Una investigación basada en la reflexión teórica mediante la descripción con sustento documental		
Resultados y/o conclusiones	La triada contribuye al proceso de transformación de la enseñanza de la matemática promovida desde la pedagogía integral, práctica orientada hacia la reflexión ética de los docentes, por cuanto éstos son claves en dicha transformación educativa y en su formación. Se plantean nueve aspectos para la transformación educativa de dicha ciencia: nuevas estrategias, estilos y canales de aprendizaje; el paradigma humanista en la pedagogía integral; la formación integral desde la convergencia de la epistemología, la pedagogía, la matemática y otras ciencias, la ética la estética y la política; la relación sujeto- sujeto; la evaluación formativa que involucra a todos los participantes; la transdisciplinariedad de la matemática; el regreso de la historia y la filosofía de la matemática; el uso del diálogo y por último el ejemplo del docente induciendo y mostrando el desarrollo del pensamiento crítico matemático de los estudiantes. Se suscita el desarrollo de una cultura ética que valora el diálogo; fomenta la ciencia formal en la cotidianidad y vida del discente; la justicia, el amor por la cultura de la matemática.		
Bibliografía	Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/10411/1/Rodr%C3%ADguez2011La.pdf		

Título	La matemática y su relación con las ciencias como recurso pedagógico.	Ficha No.	14
Autor(es)	Milagros Elena Rodríguez	Año	2011
País	España		
Editorial o institución	Revista Números - revista de didáctica de las matemáticas, editada por la Sociedad Canaria "Isaac Newton" de Profesores de Matemáticas.		
Objeto de estudio	La relación matemática-ciencia como un recurso didáctico fundamental para la formación integral de los estudiantes.		
Marco teórico	La base del artículo se centra en la idea de que la Matemática es el lenguaje del universo en palabras de Galileo Galilei, la clasificación de las ciencias de Carnap (2006) como formales (lógica y matemática), naturales (astronomía, biología, física, geología, química, entre otras) y sociales (la filosofía, administración, antropología, política, demografía, economía, derecho, historia, psicología, sociología, entre otras), además de la clasificación de Bunge (2000) como ciencias formales y factuales. Resalta la transdisciplinariedad de las ciencias en estrecha relación con las construcciones matemáticas y la pedagogía integral como medio fundamental para el desarrollo de una enseñanza transdisciplinaria e integral propuesta por la autora en la línea de investigación de la tríada matemática cotidianidad y pedagogía integral (Rodríguez, 2010a, 2010b y 2011).		
Metodología	Revisión documental sobre historia de las matemáticas, su intervención en las ciencias formales, naturales y sociales (anexa la música).		
Resultados y/o conclusiones	La Matemática ha estado presente en el desarrollo de todas las ciencias, tanto formales como factuales y existen diversos hechos históricos en los cuales se puede evidenciar que, sin la matemática, el ser humano no hubiera alcanzado los niveles de desarrollo actuales, por lo tanto, es preciso asumir una postura filosófica que permita asentar las bases sobre las cuales se formará al individuo, a través del uso de la matemática en la vida y en su desarrollo integral. Se aboga por un proceso educativo, vivo y transdisciplinar que demuestre el concierto de fantasías que entrelazan todas las ciencias, en mayor o menor intensidad; se debe considerar la historia y filosofía de la matemática como parte de la enseñanza en el aula, en la formación integral del individuo y por consiguiente en la formación docente		
Bibliografía	Recuperado de: http://funes.uniandes.edu.co/3583/1/Elena2011LaNumeros77.pdf		

Título	La Pedagogía Integral como punto de apoyo emergente para la enseñanza de la matemática, en el clima cultural del presente.	Ficha No.	15
Autor(es)	Milagros Elena Rodríguez	Año	2011
País	México		
Editorial o institución	Revista visión educativa IUNAES, editada por Instituto Universitario Anglo Español		
Objeto de estudio	La pedagogía integral como apoyo y sostén para la enseñanza de las matemáticas.		
Marco teórico	La autora expone a la pedagogía tradicional [P.G.1] como causal de diversas problemáticas actuales al ser meramente expositiva y castradora de la creatividad según Freire (1972 y 1996), asume que esta y la fragmentación de los saberes en la escuela han ocasionado distanciamiento y fracaso en la enseñanza, propone entonces la pedagogía integral (Rodríguez, 2005 y 2010a) basada en las teorías de Schmeck [P.G.2] (1988) y Gardner (1995) en cuanto a los canales de aprendizaje y a las inteligencias múltiples respectivamente. Afirma que la pedagogía Integral pretende educar al hombre desde su totalidad, apoyándose en la transdisciplinariedad de la matemática y bajo una relación sujeto-sujeto, también expresa que esto es posible gracias a que las matemáticas desde la cotidianidad y la realidad pueden contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y contribuir a formar aspectos cognoscitivos, biopsicosociales y espirituales de la persona.		
Metodología	Hermenéutica y una revisión documental.		
Resultados y/o conclusiones	Se expone la urgente necesidad de la pedagogía integral como apoyo a la enseñanza de las matemáticas para alcanzar el objetivo de formar seres humanos críticos, pensantes y transformadores de su realidad.		
Bibliografía	Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4034483		

Título	Motivación y desarrollo del pensamiento matemático	Ficha No.	16
Autor(es)	Jiménez Espinosa, Alfonso; Moreno Bello, Andrea Carolina	Año	2011
País	Brasil		
Editorial o institución	Revista de Educação PUC-Campinas, editada por Pontifícia Universidade Católica de Campinas.		
Objeto de estudio	Los elementos de la motivación en los estudiantes.		
Marco teórico	La investigación adoptó las posturas teóricas relacionadas con la resolución de problemas con representantes teóricos como D'Amore (2006), Polya (1992) y Schoenfeld (1985), con quienes defiende el estatuto de que la resolución de problemas es mucho más compleja que la realización de ejercicios, recordando el método de cuatro pasos propuesto por Polya para la resolución de problemas y los cuatro aspectos que intervienen en el proceso de resolución de problemas planteados por Schoenfeld: los conocimientos previos, las estrategias o heurísticas cognitivas, las estrategias metacognitivas y el sistema de creencias. Estudia a su vez el desarrollo del pensamiento matemático bajo las reflexiones de Mason et al (1988) en las cuales los factores que influyen sobre el desarrollo del pensamiento matemático son la competencia en el uso de procesos, la confianza en el dominio de las emociones y el conocimiento del contenido de las matemáticas; por último, refiere a la motivación según Woolfolk (1999) dividida entre la motivación intrínseca y la extrínseca.		
Metodología	Se usaron técnicas mixtas de investigación, enmarcadas en un estudio de caso. El trabajo se desarrolló en tres etapas: en la primera se realizó un diagnóstico y un análisis sobre la motivación y las habilidades matemáticas de los estudiantes; en la segunda se realizó la fundamentación teórica y se escogieron las temáticas y actividades para desarrollar con los estudiantes, y en la última se organizó, clasificó y analizó la información para la redacción del informe final		
Resultados y/o conclusiones	Una de las causas de desmotivación de los estudiantes es la relación que tienen con sus docentes y, en la mayoría de los casos, están motivados a realizar algo solo por estímulos externos. En cuanto al desarrollo de las actividades se evidenció que este tipo de situaciones permite que los estudiantes cambien su actitud de indiferencia y participen más activamente en la construcción de los conceptos matemáticos. Es de destacar que, al ser un estudio de caso, los alcances de la investigación se restringen a la población con la que se trabajó y, de esta forma, solo se convierte en un ejemplo de la transformación de la práctica.		
Bibliografía	Recuperado de: https://www.redalyc.org/pdf/5720/572061928011.pdf		

Título	Nuevo Paradigma pedagógico para enseñanza de ciencias y matemática.	Ficha No.	17
Autor(es)	Horacio E. Bosch, Mario A. Di Blasi, Mariano E. Pelem, Mercedes S. Bergero, Leonor Carvajal y Noemí S. Geromini.	Año	2011
País	Chile		
Editorial o institución	Revista Avances en Ciencias e Ingeniería, Executive Bussines School.		
Objeto de estudio	Un nuevo paradigma pedagógico (Pedagogía STEM) para el aprendizaje de ciencias, tecnología, ingeniería y matemática.		
Marco teórico	Basados en las reformas educativas de algunos países (EE. UU, la Unión Europea, Singapur y Argentina) se observan diferentes proyectos que promueven la adaptación e implementación de la Pedagogía STEM (Sciences, Technology, Engineering and Mathematics) (GAO, 2005), con el fin de promover la productividad y competitividad de las economías, tales como el proyecto REMATH y el proyecto PRIMAS, manifestando que este tipo de pedagogía puede preparar a la población para afrontar el cambio científico-tecnológico y económico que se presenta. Por otra parte, se fundamenta la adopción de la pedagogía STEM gracias a la carencia actual de ingenieros y matemáticos para comprender y solucionar problemas complejos de la vida real, lo cual requiere de una formación básica de análisis de comportamiento de sistemas físicos, biológicos y químicos, una pedagogía con enfoque transdisciplinario que desarrolle experiencias mediante el uso de laboratorios escolares, una modalidad introducida por Dr. Ronald Thornton (1986).		
Metodología	Investigación documental desde un enfoque cualitativo, los autores analizan múltiples realidades subjetivas derivadas de las experiencias en diferentes países respecto a la adopción de pedagogía STEM y realiza algunas observaciones sistemáticas sobre criterios de pertinencia para la aplicación y desarrollo del modelo.		
Resultados y/o conclusiones	Se propone un cambio sustancial en la manera de enseñar ciencias, tecnología, ingeniería y matemática implementando la Pedagogía STEM, lo cual requiere un intenso programa basado en las ideas de reunir docentes y experimentar, conectar los establecimientos para difundir avances y transformar las instituciones y la forma de enseñar.		
Bibliografía	Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3752199		

Título	Pedagogía integral, humanización y educación matemática: una mirada y un horizonte para construir una educación matemática humanista.	Ficha No.	18
Autor(es)	Milagros Elena Rodríguez	Año	2011
País	Chile		
Editorial o institución	Revista Diálogos educativos, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. Facultad de Filosofía y Educación. Departamento de Formación Pedagógica.		
Objeto de estudio	La construcción de una educación matemática humanista a partir de la mirada de la pedagogía integral.		
Marco teórico	Expone la crisis de la educación matemática desde la postura de Martínez (2006 y 2007) en la cual los docentes desconocen su deficiente didáctica y se requiere una perspectiva holista del mundo en que se enseña, y sigue las ideas de Freire (1972) en las que se reconoce a la práctica educativa como una educación bancaria. Sugiere una mirada educativa desde la pedagogía integral como una pedagogía totalizadora que está íntimamente relacionada con la psicología educativa y la teoría de aprendizaje contemporáneas, proponiendo el empleo de los tres canales de aprendizaje de Schmeck (visual, auditivo y cienstésico) y las inteligencias de Gardner (1995) expuestas por su propia autoría en Rodríguez (2010), con el objetivo de hacer una renovación a la enseñanza de las matemáticas, hacer un rescate de la misma desde un enfoque humanista como lo propone Campos (2001), que vincule la ciencia como una concepción de ser humano integral, que se centre tanto en el estudiante como en el profesor, que libere al discente de la opresión de poder en el aula de clase.		
Metodología	Una investigación cualitativa, reflexiva con sustento documental.		
Resultados y/o conclusiones	Se necesita una nueva visión del discente (estudiante), de sus necesidades, contexto, sentires, estilos de aprendizaje, entre otros, que permean en las prácticas educativas, la organización, educativa y la cultura matemática como ciencia viva desde la cual también se enseñan valores, desarrollo de pensamiento crítico y desde donde se puede humanizar. Esto se puede lograr a través de una educación matemática humanista y el cambio a una pedagogía integral.		
Bibliografía	Recuperado de https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3931294		

Título	Pedagogía integral: ruptura con la tradicionalidad del proceso de enseñanza de la matemática.	Ficha No.	19
Autor(es)	Milagros Elena Rodríguez	Año	2011
País	Colombia		
Editorial o institución	Revista Aletheia, Fundación Centro Internacional de Educación y Desarrollo Humano - CINDE.		
Objeto de estudio	La Pedagogía integral desde la ruptura con la Pedagogía tradicional en la enseñanza de la Matemática.		
Marco teórico	Utiliza como base las ideas de Freire (1972 y 1996) respecto a la educación bancaria característica de la tradicionalidad y la búsqueda de una educación para la libertad, lo estudia junto a la fragmentación de las ciencias, aludiendo a la necesidad de una pedagogía integradora y humanista. Utiliza como referencia primaria un artículo de su misma autoría del 2010 en el que se expone que la pedagogía integral utiliza las inteligencias múltiples de Gardner (1995) y los tres canales de aprendizaje propuestos por Schmeck: visual, auditivo y kinestésico. Vincula la pedagogía integral y la educación matemática debido a la transdisciplinariedad de las matemáticas y al desarrollo del pensamiento crítico que sirve como base para la pedagogía integral.		
Metodología	Hermenéutica; la autora analiza críticamente algunos acontecimientos implicados en la problemática de la enseñanza de la matemática acarreados por la pedagogía tradicional.		
Resultados y/o conclusiones	La matemática y la pedagogía integral, al coadyuvar en la formación de seres críticos y reflexivos acabando con la educación mecanicista de la pedagogía tradicional. El legado de las matemáticas se puede salvar al cambiar la pedagogía con la que se enseña y desde una visión holística, con ayuda de las teorías de aprendizaje de Schmeck y Gardner se puede lograr redefinir la educación a una que se fundamente en una relación sujeto – sujeto que acabe con la educación tradicional acercándose cada vez más a una enseñanza construida en el contexto y cotidianidad de los estudiantes basada en el pensamiento crítico que desarrolla la matemática viva.		
Bibliografía	Recuperado de: https://aletheia.cinde.org.co/index.php/ALETHEIA/article/view/44		

Título	Propuesta de modelo pedagógico para formar licenciados en matemáticas	Ficha No.	20
Autor(es)	Alfonzo Jiménez Espinosa, Miguel Arcángel Díaz Moreno y José Francisco Leguizamón.	Año	2011
País	Colombia		
Editorial o institución	Revista Praxis & Saber, Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia (UPTC).		
Objeto de estudio	La formación de profesores de matemáticas.		
Marco teórico	<p>Se considera fundamental comprender los conocimientos que el docente de matemáticas debe tener para completar su formación integral, esto se hace desde la perspectiva de Shulman (1992) al reconocer que el docente requiere del conocimiento de los contenidos matemáticos, los conocimientos didáctico-pedagógicos y los conocimientos curriculares con apoyo de los planteamientos de Ponte (2001) que reflexiona sobre el saber matemático y un conocimiento profesional que va desde el conocimiento didáctico al conocimiento del currículo y de los procesos de aprendizaje. Desarrolla el concepto de currículo como aquel qué integra aspectos como: fines, propósitos, contenidos temáticos, métodos, organización de actividades del profesor y de los estudiantes dentro del sistema escolar, evaluación permanente como proceso investigativo – abierto a la crítica-, formación del profesor, estrategias didácticas y selección de materiales, entre otros, planteados por Stenhouse, 1998) y los seis niveles expuestos por Sacristán (1991): El currículo prescrito, el presentado a los profesores, el moldeado por los profesores, en acción, realizado y evaluado. Comparte la relación entre el currículo y las relaciones de poder desde los aportes de Freire (1993) y Giroux (1990) en las que el currículo debe comprometer al docente como transformador, con la enseñanza como práctica emancipadora, desarrolladora de la ética y el compromiso social y relaciona el enfoque curricular del programa con la noción de resignificación de la labor docente, a lo que se hace, se dice y se piensa según textos anteriores de uno de los autores Jiménez (2002, 2005 y 2010).</p>		
Metodología	Una reflexión histórica y documental.		
Resultados y/o conclusiones	<p>Se propone un modelo pedagógico para la formación de profesores de matemáticas en la UPTC, llamado Gradual Investigativo (MPGI), que considera los elementos centrales del currículo en todo proceso de formación: el estudiante, el docente y los contenidos, con la evaluación como elemento transversal de análisis y retroalimentación. La formación del futuro docente tiene tres momentos, con sus respectivos énfasis: el primero, de ubicación, en el cual se busca que el estudiante conozca su nuevo rol académico, e identificar y superar sus deficiencias; el segundo, su fundamentación, en el cual se busca la formación básica en los campos pedagógico y matemático, además de despertar la sensibilidad hacia lo social, que le abra al estudiante sus posibilidades de acción como líder y promotor de cambio; y el tercero, de profundización, centrado más en la investigación y en la identificación y estudio de temas y problemáticas, tanto en el área disciplinar matemática, como en la educativa.</p>		
Bibliografía	Recuperado de: https://search-proquest-com.bd.univalle.edu.co/education/docview/2266665969/BB33E2EE25E844C0PQ/44?accountid=174776		

Título	Un modelo pedagógico para desarrollar el potencial de estudiantes talentosos en matemáticas	Ficha No.	21
Autor(es)	Evangelina Diaz Obando, Hazel Alemán Castillo y Carmen Hernández Brenes	Año	2011
País	República de Costa Rica		
Editorial o institución	Revista Uniciencia, Universidad Nacional Autónoma de Costa Rica, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.		
Objeto de estudio	El diseño de un modelo pedagógico para desarrollar el potencial matemático en estudiantes talentosos.		
Marco teórico	Se parte desde el artículo 62 del Código de la Niñez y la adolescencia (Costa rica), sobre el derecho a la educación especial, en el que las personas con un potencial intelectual superior al normal o con algún grado de discapacidad tienen derecho a recibir atención especial en los centros educativos, para adecuar los métodos de enseñanza a sus necesidades particulares. Además se contempla la conceptualización de estudiante con talento en matemática desde algunas sugerencias para su identificación como las propuestas por Greenes (1981) pues se caracterizan por: rapidez de aprendizaje, habilidades de observación, memoria excelente, excepcional capacidad verbal, y de razonamiento, aburrimiento fácil con las tareas de repetición, gran potencial de abstracción, riesgo gustoso en la exploración con nuevas ideas entre otras apreciaciones; considera también para la elaboración del modelo las inteligencias múltiples de Gardner (1983) en las que se plantea la existencia de ocho inteligencias: inteligencia lingüística, musical, lógico matemática, espacial, naturalista, kinestésica, intrapersonal e interpersonal.		
Metodología	El estudio de caso en una micro cultura del aula de secundaria.		
Resultados y/o conclusiones	Se propone un modelo pedagógico para implementar a estudiantes talentosos en matemáticas, este modelo pedagógico permite desarrollar el potencial de aprendizaje de estudiantes con talentos especiales y se comporta bajo el siguiente esquema: meta, identificación de estudiantes talentosos, desarrollo y contenidos del objeto de estudio (matemática), así como métodos e interacciones en los procesos de enseñanza. Como meta se entiende el ofrecer espacios en el aula de secundaria para que el estudiante desarrolle su potencial matemático, en la identificación de estudiantes talentosos se recomienda que el docente sea un observador minucioso en las participaciones de los estudiantes, las preguntas y respuestas que formulan, las interrelaciones que establecen entre contenidos o conceptos entre otros; en cuanto al desarrollo y contenidos del objeto de estudio se propone que siempre se escojan actividades que representen un reto académico para estos estudiantes, desarrollando proyectos solos o en equipo, que trascienden los contenidos establecidos por el programa de matemáticas oficial del MEP y por último en cuanto a los métodos e interacciones de los procesos de enseñanza, el profesor debe incentivar el desarrollo de interacciones entre: estudiante-estudiante, estudiante-objeto y estudiante profesor, utilizar el laboratorio de matemáticas, olimpiadas y mini cursos universitarios así como buscar alternativas que respeten los contenidos; pero que, a la vez, trasciendan el nivel de dificultad procurando siempre fortalecer el desarrollo en la resolución de problemas.		
Bibliografía	Recuperado de https://www.redalyc.org/pdf/4759/475947763005.pdf		

Título	Evaluación del conocimiento pedagógico del contenido para enseñar matemáticas	Ficha No.	22
Autor(es)	Leonor Varas, Nancy Lacourly, Alejandro López y Valentina Giacconi	Año	2012
País	España		
Editorial o institución	Revista Enseñanza de las ciencias, Universitat Autònoma de Barcelona.		
Objeto de estudio	Una componente del conocimiento pedagógico de contenido para enseñar matemáticas, el conocimiento del profesor acerca de cómo aprenden los alumnos (CAM).		
Marco teórico	Desde la descripción de Shulman (1986) sobre el conocimiento pedagógico del contenido, se desprenden algunos estudios que muestran interés por el conocimiento del profesor acerca de la disciplina que enseña, de este modo Hill, Rowan y Ball (2005) logran comprobar que el conocimiento del profesor para enseñar matemáticas elementales es multidimensional y se puede separar, en parte en función del contenido y del tipo de conocimiento. Por otra parte, distintos estudios y pruebas como los expuestos por el informe final del National Mathematics Advisory Panel y COACTIV logran mostrar que el conocimiento disciplinar se ordena según la preparación académica recibida, presentan que el CPC contiene diferentes dimensiones, entre ellas el CAM (conocimiento de alumnos y matemáticas) el cual según Hill, Ball y Schilling (2008) tras un análisis factorial se puede considerar completamente distinto del conocimiento del contenido o del conocimiento pedagógico general.		
Metodología	Confección, aplicación y valoración de un instrumento de evaluación que evalúa el conocimiento de los alumnos y las matemáticas en profesores en ejercicio y en formación.		
Resultados y/o conclusiones	El conocimiento de alumnos y las matemáticas (CAM) no se puede evaluar en ausencia de un contexto matemático, por lo que las personas con mayor formación matemática o que gustan de ella siempre exhibirán buenos resultados en pruebas que lo evalúen. Los resultados apoyan la idea de fortalecer la preparación matemática de los profesores de una enseñanza básica con énfasis en los contenidos que luego enseñarán en ese nivel escolar, prueba que garantizando una base de conocimiento disciplinar, tanto la práctica en el aula como la formación específica, se desarrolla efectivamente un conocimiento pedagógico del contenido.		
Bibliografía	Recuperado de https://pdfs.semanticscholar.org/002e/f4bccae495202949d0f2bb5a43a05aa6d020.pdf		

Título	Historia y educación matemática en el “horizonte” conceptual de la pedagogía.	Ficha No.	23
Autor(es)	Luis Carlos Arboleda Aparicio y Gloria Castrillón Castro	Año	2012
País	México		
Editorial o institución	Revista Quipú, Comité editorial dirigido por Juan José Saldaña González.		
Objeto de estudio	Las condiciones en virtud de las cuales la historia y la educación matemática pueden contribuir a la delimitación conceptual y a la consolidación del campo de la pedagogía en Colombia		
Marco teórico	En las investigaciones de educación matemática se estudia el concepto de campo conceptual de la pedagogía (CCP) como acontecimiento que se relaciona desde sus comienzos con la conformación de una capacidad de reflexión del maestro sobre las condiciones históricas de anulación e invisibilización de su función por parte de las instituciones; y su correlación con el concepto de Horizonte Conceptual de la Pedagogía (HCP) el cual representa según Badiou (1999) un evento de ruptura con la ontología, es el lugar que le permite al sujeto reencontrarse con la verdad. Entre las características de la dinámica del CCP se tienen en cuenta la idea de apropiación con sus determinaciones en proliferación y reconceptualización del campo. Entre las características de los conceptos de campo, se tematizan el componente de acto ético pedagógico, la formación como concepto articulador y, de manera indirecta, las cadenas semánticas asociadas con diversos conceptos.		
Metodología	Reflexión documental		
Resultados y/o conclusiones	La actividad del docente puede entenderse como un “evento” enseñando, según Badiou la idea de que el evento es la ruptura en la ontología, el lugar que permite al sujeto reencontrarse con la verdad. En un evento se pone en juego la capacidad de los docentes para conocer, analizar los procesos heurísticos de creación de conocimiento en la enseñanza de referencia, en sus niveles de ontología, subjetividad y lenguaje. Otro aspecto importante es que, como expresión de la autonomía intelectual, todo evento de este tipo implica una ruptura con las tradiciones educativas pues estas reconocen que el saber es algo más por descubrir que una invención o construcción histórica.		
Bibliografía	Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/281149744_La_historia_y_la_educacion_matematica_en_el_horizonteconceptual_de_la_pedagogia		

Título	La ausencia de una adecuada relación entre el conocimiento disciplinar y el pedagógico en programas de formación de profesores de matemáticas.	Ficha No.	24
Autor(es)	Cecilia Agudelo Valderrama	Año	2012
País	Colombia		
Editorial o institución	Universidad del Tolima - ECME 13		
Objeto de estudio	El problema de la separación entre el conocimiento disciplinar (matemático en este caso) y el pedagógico en la formación de licenciados.		
Marco teórico	Utiliza los aportes de Dewey (1964/1904) quien subraya la separación del conocimiento disciplinar del pedagógico como evidencia de una problemática histórica en la formación de docentes, bajo la cual el conocimiento disciplinar se separa del conocimiento pedagógico, siendo este último conocido como un anexo externo al conocimiento disciplinar. También contempla los conocimientos expuestos por Shulman (1986-1987), en “conocimiento del contenido” y “conocimiento pedagógico del contenido” y las comunidades de aprendizaje propuestas por Krainer (2003) integrando a los docentes universitarios con los profesores asesores de práctica, de los colegios, y con los estudiantes de licenciatura.		
Metodología	Reflexión documental.		
Resultados y/o conclusiones	Los cursos y programas de formación en los docentes de matemáticas han continuado con un patrón tradicionalista difícil de cambiar pues esto requiere del diseño y la organización de ambientes de aprendizaje que promuevan el establecimiento del significado y del desarrollo de la comprensión conceptual lo cual se ve interpuesto por la red de concepciones de los futuros docentes. Se hace necesario que el profesor centre su atención en los procesos de pensamiento de sus alumnos, a medida que se desarrolla la actividad matemática propuesta para tomar decisiones sobre la enseñanza. Una parte de la problemática se representa desde las instituciones de educación superior puesto que hay una división entre los contenidos pedagógicos y los contenidos disciplinares en sus programas de enseñanza, en los cuales los matemáticos están preocupados por el qué enseñar y los pedagogos únicamente en el cómo enseñar cultivando las concepciones instrumentalistas y formalistas que los estudiantes traían al programa. Se propone la creación de alianzas estrechas entre las facultades de educación y las instituciones educativas donde los estudiantes realizan las prácticas pedagógicas, que impulsen la conformación de comunidades de aprendizaje expuestas por Krainer (2003).		
Bibliografía	Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/261913702 La ausencia de una adecuada relacion entre el conocimiento disciplinar y el pedagogico en programas de formacion de profesores de matematicas		

Título	La pedagogía de la investigación en la escuela secundaria y la implementación de recorridos de estudio e investigación en matemática.	Ficha No.	25
Autor(es)	María Rita Otero, Viviana Carolina Llanos y María Paz Gazzola.	Año	2012
País	Chile		
Editorial o institución	Revista Ciencia Escolar: Enseñanza y modelización, Universidad Central de Chile		
Objeto de estudio	El ingreso a la pedagogía de la investigación a partir de la implementación de una enseñanza por REI.		
Marco teórico	Se considera la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) de Yves Chevallard (1985, 1999, 2004, 2007, 2009 y 2011) en la pedagogía de la investigación, la cual consiste en introducir a profesores y estudiantes en el concepto y práctica de la investigación educativa para mejorar y cualificar su acción como educadores, formulando la noción de REI (Recorridos de Estudio e Investigación) como un modelo general para el diseño y análisis de los procesos de estudio funcionales que permiten generar y desarrollar las organizaciones matemáticas; por último conecta los conceptos de mesogénesis, topogénesis y cronogénesis como funciones didácticas.		
Metodología	Se realiza un estudio de caso en una escuela de educación secundaria, la investigación se reconoce de corte etnográfica y exploratoria mediante el análisis de audios y notas de clase tomadas a un grupo de 59 estudiantes de 5º año y bajo una cuestión generatriz Q: ¿Cómo operar con curvas cualesquiera, si solo se conoce su representación gráfica y la unidad en los ejes?		
Resultados y/o conclusiones	Una enseñanza por REI exige cambios radicales en el contrato de estudio vigente en las instituciones escolares, con implicaciones fuertes en la topogénesis y la cronogénesis. El REI demanda a los estudiantes generar un medio, producir respuestas y estudiar su validez, además de decidir cómo y por dónde seguir. En este estudio se pudo evidenciar que la institución ha habituado , desde el contrato didáctico tradicional, a ser continuamente motivados y reforzados positivamente , esperando la constante aprobación del profesor, lo cual retraza la integración a la pedagogía de la investigación porque no se promueve en los estudiantes la autonomía necesaria para vivir plenamente la pedagogía de la investigación y el cuestionamiento del mundo pues no se desarrollan actitudes genuinas de investigación en la pedagogía tradicional.		
Bibliografía	Recuperado de: http://baseries.flacso.org.ar/uploads/productos/0388_02.pdf		

Título	El desempeño pedagógico de docentes en Nuevo León: hallazgos de un estudio basado en videos de lecciones de matemáticas y ciencias.	Ficha No.	26
Autor(es)	Armando Loera Varela, Emma Näslund-Hadley y Haydee Alonzo	Año	2013
País	México		
Editorial o institución	Revista latinoamericana de estudios educativos, Universidad Iberoamericana Ciudad de México.		
Objeto de estudio	El desempeño pedagógico de docentes en matemáticas y ciencias.		
Marco teórico	Se toma como referencia el uso de videos en el estudio del desempeño pedagógico, ya que pueden servir como ayuda en la mejora de los desempeños docentes al propiciar la reflexión de los maestros, las condiciones que dan cuenta de su desempeño y las nociones para reconfigurar su práctica. Además, se basa en dos tipos de estudios con videos de clase, por una parte, los trabajos sobre videos del Tercer Estudio Internacional en Matemáticas y Ciencias (TIMSS videos) de 1995 y 1999, donde se fundamenta la metodología para el registro, la estrategia y las dimensiones del análisis. Por otra parte, se considera el Segundo Estudio Regional Comparativo (SERCE, 2005) del cual se utilizó la muestra de escuelas para esta investigación, dado que dichos estudios se propuso una regla general en la que una muestra aleatoria de 100 lecciones es suficiente para dar cuenta de las varianzas y los contrastes internos, siempre y cuando el propósito refiera a las estrategias típicas de enseñanza a nivel país.		
Metodología	Se realiza un estudio exploratorio y descriptivo en clases de ciencias y matemáticas de sexto grado en el estado mexicano de Nuevo León, en los que se compara el desempeño de los profesores en escuelas públicas y privadas, con rendimiento escolar bajo y alto.		
Resultados y/o conclusiones	Se hace relevante que las lecciones de matemáticas de las escuelas privadas dedican más tiempo a problemas matemáticos y se relacionan con la vida cotidiana, en cambio, en las lecciones de las escuelas públicas se muestran dimensiones asociadas más bien a bajos niveles en el logro académico, como la práctica rutinaria y el desperdicio del tiempo. En particular, los docentes de escuelas privadas promueven que los estudiantes piensen en soluciones alternativas y propias más que aquellos de escuelas públicas, en las que se evidencia que se privilegia el desarrollo de la comprensión procedural. Uno de los resultados en cuanto al desempeño pedagógico identificados entre diversos tipos de escuelas es que estas deben explorar modelos dinámicos, que respeten la fluidez de la práctica pedagógica.		
Bibliografía	Recuperado de: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27028897002		

Título	La educación matemática en la conformación del ciudadano.	Ficha No.	27
Autor(es)	Milagros Elena Rodríguez	Año	2013
País	Venezuela.		
Editorial o institución	Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales (Telos), Universidad Rafael Belloso Chacín.		
Objeto de estudio	El uso de la matemática en la conformación del ciudadano.		
Marco teórico	Se fundamenta en la línea de investigación de la tríada matemática, cotidianidad y pedagogía integral, reuniendo la pedagogía humanizadora que privilegia la enseñanza de valores en el estudiante, la libertad desde las enseñanzas de Freire para una educación liberadora del pensamiento y de la opresión, así como las inteligencias múltiples de Gardner. Además, sigue los aportes de Callejo (2002) mencionando que el ejercicio de la ciudadanía no solo requiere del conocimiento disciplinar de la matemática, el lenguaje matemático, conceptos y algoritmos, sino también los procesos más complejos como la matematización al hacer uso de estrategias de cálculo, deducción y ensayo (entre otras) para resolver problemas que surgen en el contexto real, de manera general la resolución de problemas.		
Metodología	Se realiza una investigación teórica- reflexiva usando el método de la hermenéutica.		
Resultados y/o conclusiones	La enseñanza de la matemática en la conformación del ciudadano debe promover el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas, así como la aprehensión de valores como la igualdad, tolerancia, libertad, justicia, respeto, búsqueda de la verdad y solidaridad; valores necesarios en una ciudadanía que el ser humano debe ejercer. La educación matemática debe también contemplar los distintos estilos y ritmos de aprendizaje con docentes formados en tres principios rectores: la formación integral, el espíritu científico y la conciencia crítica bajo una pedagogía no tradicional. El estudiante debe ser tratado de manera integral como una totalidad, reconociendo sus potencialidades desde dimensiones cognitivas, afectivas y estéticas.		
Bibliografía	Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4451090		

Título	Resolución de problemas en matemática y su integración con la enseñanza de valores éticos: el caso de Chile.	Ficha No.	28
Autor(es)	Verónica Díaz Quesada y Alvaro Poblete Letelier.	Año	2013
País	Brasil		
Editorial o institución	Revista Bolema-Boletim de Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Departamento de Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.		
Objeto de estudio	La enseñanza de valores éticos en la resolución de problemas matemáticos.		
Marco teórico	Se reconoce como base el concepto de transversalidad educativa para integrar la educación matemática y la enseñanza de valores éticos bajo algunos OFT (objetivos fundamentales transversales) de La Reforma curricular en Chile según MINEDUC (2011) ya que la enseñanza de valores éticos tiene que ver con la formación general del alumnado, trascendiendo a un sector específico del saber, es decir, son de responsabilidad compartida de muchos espacios curriculares. Los trabajos de Carr (2003-2006) y Kristjánsson (2007) son destacados por retomar la ética aristotélica al intentar establecer una base sustentable con una aplicación de la integridad filosófica y práctica de la enseñanza, explorando aspectos relacionados con los valores en la pedagogía en la educación docente. También consideran la relación entre problemas y valores desde los objetivos expuestos por MINEDUC (2000) y en cierta medida los estudios de resolución de problemas propuestos por Polya (1982) y Schoenfeld (1988).		
Metodología	(Observación y experimentación). Se realiza un estudio descriptivo exploratorio con desarrollo de una metodología cualitativa y cuantitativa. Se diseñó una evaluación, la cual se realizó a estudiantes de enseñanza media de 23 establecimientos estatales en Chile, con una edad promedio de 15 años y que cursaban segundo año de secundaria. Se realizaron pruebas con 78 preguntas referidas a situaciones valóricas y 8 preguntas relacionadas con el conocimiento de los ejes transversales.		
Resultados y/o conclusiones	Las clases de matemáticas no están dando a los estudiantes las herramientas para entender mejor su realidad, por ende, el programa de matemáticas debería ser mejorado mediante el establecimiento de un entorno en el que los alumnos estén expuestos a la enseñanza a través de la resolución de problemas. Se deja en evidencia un importante déficit en el desarrollo de la habilidad de resolver problemas en matemática, así como el hecho de que los valores no se tienen en cuenta en las programaciones de clase, solo son manejados en momentos concretos, no están insertas puesto que los profesores no están habituados a realizar una enseñanza de la disciplina, donde se manifieste además de lo conceptual, lo valórico.		
Bibliografía	Recuperado de: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-636X2013000100007&script=sci_arttext&tlang=es		

Título	Aportes de la pedagogía de Paulo Freire en la matemática: hacia una pedagogía liberadora de la matemática.	Ficha No.	29
Autor(es)	Milagros Elena Rodríguez y Katerina Mosqueda Marcano.	Año	2015
País	Colombia		
Editorial o institución	Revista educación y desarrollo social, editorial Panamericana.		
Objeto de estudio	La pedagogía liberadora de Paulo Freire en la enseñanza de las matemáticas.		
Marco teórico	Como base teórica se considera a La pedagogía del oprimido de Paulo Freire (1970) y algunos de sus aportes en los años 1999 y 2002, así como las ideas de algunos autores como Martínez (2006) sobre el poco reconocimiento de la mala didáctica en algunos profesores y la sugerencia de una pedagogía integral propuesta por Rodríguez (2010) en apoyo a la pedagogía problematizadora de Paulo Freire para la enseñanza de las matemáticas, la cual se encuentra circunscrita en la pedagogía tradicional castradora del libre pensamiento y el pensamiento crítico.		
Metodología	Una investigación teórica, reflexiva de tipo documental.		
Resultados y/o conclusiones	La enseñanza de las matemáticas presenta rasgos de opresión y de imposición de saberes bajo una relación sujeto – objeto que ha ocasionado la castración del pensamiento crítico y creencias negativas hacia las matemáticas por lo cual se debe procurar restablecer la enseñanza de las matemáticas desde una pedagogía liberadora con base en el diálogo, la humanización y la pedagogía problematizadora en la que los estudiantes tomen el papel de investigadores en su propio aprendizaje y tengan una participación activa de la misma, haciendo uso del error como oportunidad de aprendizaje, de las tecnologías actuales, el trabajo cooperativo, el desarrollo de la lógica matemática y la consideración de las inteligencias múltiples, en búsqueda de la liberación propia y la del opresor.		
Bibliografía	Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/10409/		

Título	Conocimiento disciplinar y pedagógico: hacia la formación tecno-comunicativa del docente de matemática.	Ficha No.	30
Autor(es)	Zulmary Carolina Nieto	Año	2015
País	Colombia		
Editorial o institución	Revista de investigación, administración e ingeniería (Aibi), Universidad de Santander.		
Objeto de estudio	La formación tecno-comunicativa del docente de matemáticas como parte del conocimiento disciplinar y el conocimiento pedagógico del mismo.		
Marco teórico	Se siguen los aportes de Gascón (1997) en cuanto a la influencia de los contextos, autonomía docente, conocimiento de ejecución, que forman parte de la enseñanza de las matemáticas, integrando el concepto de Ausubel “aprendizaje significativo” al estudio del aprendizaje de los estudiantes. Se utilizan los aportes de Godino y Batanero para indicar que el conocimiento disciplinar de la matemática es “toda actuación o expresión realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución obtenida, validarla y generalizar a otros contextos y problemas” de manera que contempla la necesidad del docente de emplear un lenguaje cognitivo como parte de su conocimiento. Asume el conocimiento pedagógico como aquel que mediante estrategias determinadas y reflexiones conlleva a la formación humana, espiritual, moral y académica, por último, contempla la formación comunicativa como aquella que tiene relación directa con la tecnología atribuyendo a esta relación un efecto determinante en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.		
Metodología	Se realizan entrevistas en profundidad y semiestructuradas, también se emplea la hermenéutica como teoría de análisis interpretativo y la etnografía.		
Resultados y/o conclusiones	El computador es utilizado como herramienta para diferentes tareas, tanto académicas como personales, se destaca su importancia en procesos educativos de enseñanza y aprendizaje, pero se reconoce su poca disponibilidad en algunas instituciones. Sobre las TIC en la educación matemática hay cierto desconocimiento tanto por instituciones como en docentes que continúan con el tradicionalismo, aunque se identifican como útiles y esenciales para mejorar los procesos de comunicación en la educación, el uso de las TIC en la educación ayuda tanto a profesores como a estudiantes para reflexionar y comprender de mejor manera las matemáticas, principalmente en la resolución de problemas. Un número significativo de docentes del país (Venezuela) no cuentan con la formación ni los equipos adecuados para la implementación de las TIC en el aula, razón por la cual se necesitan algunas reformas gubernamentales para la educación que las promuevan y faciliten su acceso, se sugiere dar un vuelco en la forma de administrar la especialidad en matemáticas de la UPEL y avanzar hacia el abordaje de la adquisición de competencias matemáticas y comunicativas.		
Bibliografía	Recuperado de https://revistas.udes.edu.co/aibi/article/view/1756/1940		

Título	El proceso de construcción del saber pedagógico en Educación Matemática: el caso de María Antònia Canals.	Ficha No.	31
Autor(es)	María Sotos y M. Carmen López	Año	2015
País	España		
Editorial o institución	Revista Épsilon, Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.		
Objeto de estudio	La construcción del saber pedagógico en el caso de María Antònia Canals.		
Marco teórico	El concepto de saber pedagógico expuesto en la teoría de los saberes docentes de Tardif (2004) se define como: una construcción propia dentro del sujeto, como resultado de las interacciones entre sus disposiciones internas y el contexto cultural y social de manera activa y participativa, que le permite organizar, interpretar y reestructurar el conocimiento con la experiencia, los saberes previos y la información que de diversas fuentes recibe. Tardif señala cuatro tipos de saberes docentes: los saberes profesionales (transmitidos por centros de formación docente), los saberes disciplinarios (correspondientes a los diferentes campos del conocimiento), los saberes curriculares (objetivos, contenidos y métodos) y por último los saberes experienciales (obtenidos bajo el trabajo cotidiano y el ejercicio de sus funciones).		
Metodología	Se realiza un estudio de caso con entrevistas, cartas y documentos de la docente Maria Antònia Canals, bajo una perspectiva biográfica.		
Resultados y/o conclusiones	Según el modelo de Tardif, se otorga una gran importancia a los saberes experienciales, fungen como base en la elaboración del saber pedagógico; en el caso de M. Antònia, se observa que sus saberes profesionales no proceden tanto en sus estudios de Magisterio sino del estrecho contacto con su tía Dolors Canals, su proceso de construcción del saber pedagógico no es tanto una suma de todo el conjunto de saberes docentes, sino que nace de los saberes experienciales, prácticos (obtenidos en las escuelas de Talitha, Ton i guida y la socialización docente), y sólo mediante un proceso de reflexión compartida es como se pueden objetivar esos saberes prácticos. Este caso resulta ejemplar para comprender el papel que la escuela nueva ha tenido en la historia de la educación en Catalunya pues se muestra que ese modelo pedagógico se traduce en un determinado saber pedagógico, compartido con otros docentes que la acompañaron.		
Bibliografía	Recuperado de: http://funes.uniandes.edu.co/18191/1/Sotos2015El.pdf		

Título	Lo político en la educación matemática: de la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática.	Ficha No.	32
Autor(es)	Paola Valero, Melissa Andrade Molina y Alex Montecino.	Año	2015
País	México		
Editorial o institución	Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa (RELIME), editada por el Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados.		
Objeto de estudio	La educación matemática desde lo político.		
Marco teórico	Su base teórica se encuentra enmarcada en la educación matemática crítica desde los aportes de Skovsmose(2014) y Skovsmose y Valero (2012) afirmando que la EMC puede considerarse como una manera de entender la educación matemática en tanto que gira en torno a preocupaciones como trabajar por la justicia social y en contra de la exclusión social, abrir nuevas posibilidades para los estudiantes y abordar críticamente los usos de las matemáticas en todas sus formas y aplicaciones, así como sus aportaciones desde otros años: Skovsmose (1999), Valero y Pais (2015) entre otros. A su vez, el estudio tiene influencia de la pedagogía liberadora de Paulo Freire, los conceptos de democracia y justicia.		
Metodología	Se realiza una investigación reflexiva sobre los movimientos que han configurado una visión crítica y política en educación.		
Resultados y/o conclusiones	Las matemáticas y la educación matemática forman parte de las tecnologías de poder de las sociedades modernas; actualmente se ha roto el mito de la neutralidad de las matemáticas pues estas han contribuido a las prácticas políticas de diversas sociedades. Según Skovsmose la EMC puede entenderse como una manera de entender la educación matemática que gira en torno a ciertas preocupaciones como trabajar por la justicia social, y en contra de la exclusión y supresión social, abrir nuevas posibilidades para los estudiantes y abordar críticamente los usos de las matemáticas en todas sus formas y aplicaciones. De este modo se argumenta que la competencia crítica del ciudadano requiere de un cierto grado de competencia matemática para poder tomar una distancia y juzgar las decisiones de los gobernantes, la competencia matemática democrática implica poner el conocimiento matemático en juego para cuestionar a las autoridades y hacer frente a la justicia razones por las cuales la EMC vincula la competencia matemática con la crítica social.		
Bibliografía	Recuperado de: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5449426		

Título	Prácticas pedagógicas matemáticas de profesores de una institución educativa de enseñanza básica y media.	Ficha No.	33
Autor(es)	Alfonso Jiménez Espinosa, Leidy Johana Limas Berrio y Jeymy Enerieth Alarcón González.	Año	2015
País	Colombia		
Editorial o institución	Revista Praxis & Saber, Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia (UPTC)..		
Objeto de estudio	Las prácticas pedagógicas en docentes de matemática.		
Marco teórico	De manera inicial se consideran las prácticas pedagógicas bajo la definición de Serres 2007: “son acciones pedagógicas intencionadas que realiza el profesor con base en sus conocimientos, experiencias y formación académica, referidas antes, durante y después de la clase, y se consideran un trabajo cíclico, pues incluyen la planificación, la ejecución y la evaluación del mismo”, así como los aportes de Godino, Batanero y Font, 2009 al determinar las prácticas pedagógicas matemáticas como “toda acción realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar las soluciones obtenidas , validarlas o generalizarlas a otro contextos y problemas”. También se fundamenta el estudio en las nocições de participación y desinterés en la clase, los recursos didácticos y la pedagogía práctica, el papel del profesor en el aula, la interacción en el aula de clases y las tendencias didácticas como caracterización de la práctica.		
Metodología	El estudio de caso en una institución educativa de la ciudad de Tunja y el acompañamiento de tres profesores de matemáticas, se analiza la información obtenida en diarios de campo observación participativa y la triangulación de dicha información.		
Resultados y/o conclusiones	Se destaca el interés del docente por educar a los estudiantes no solo en conocimientos sino también en valores, y que caracteriza su práctica de aula con una tendencia espontaneísta, aunque adoptan algunas particularidades de una tendencia tradicional. Los docentes en cuanto a la evaluación y seguimiento son constantes, las tareas de casa aportan relevancia tanto a las respuestas de los estudiantes como en los procedimientos que conducen a ellas, aunque los estudiantes en múltiples ocasiones caen en la opción de plagiar tareas. Se utiliza el libro de texto como material curricular predominante y la exposición magistral por parte del profesor lo cual deja poco lugar a la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes; se tienen en cuenta los estándares establecidos por el MEN y la planeación institucional, además los docentes contemplan las dificultades contextuales y económicas que los estudiantes atraviesan sin olvidar mantener en una constante reflexión de su práctica.		
Bibliografía	Recuperado de: http://www.scielo.org.co/pdf/prasa/v7n13/v7n13a07.pdf		

Título	Propuestas metodológicas que constituyeron ilusiones en el proceso de enseñanza de la matemática.	Ficha No.	34
Autor(es)	Bruno D'Amore y Martha Isabel Fandiño Pinilla	Año	2015
País	México		
Editorial o institución	Revista Educación Matemática -Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática A. C. (SOMIDEM)		
Objeto de estudio	Las metodologías e instrumentos que constituyeron ilusiones en la enseñanza de las matemáticas.		
Marco teórico	Se basa en los aportes históricos de la Didáctica de las matemáticas con las investigaciones de D'Amore (1999, 2006) quien identifica una evolución en la didáctica de las matemáticas respecto a tres cambios históricos: la primera centraba su atención en las prácticas relacionadas con la enseñanza de la matemática, la segunda consideraba el aprendizaje de la matemática como un hecho específico (epistemología del aprendizaje de las matemáticas), y la tercera, aquella en la cual los investigadores cambiaron su objeto de estudio al docente y sus convicciones. En sus reflexiones se apoya en los aportes de Guy Brousseau (1986) desde el surgimiento de la teoría de situaciones didácticas y el término “panacea” de Kimmel & Deek (1996) sobre el cual se consideran las ilusiones de los docentes en dichas metodologías e instrumentos.		
Metodología	Se realiza un análisis histórico y didáctico de las metodologías e instrumentos que constituyeron ilusiones en la enseñanza de la matemática.		
Resultados y/o conclusiones	Los procesos de enseñanza y aprendizaje son complejos, por tanto no existen recetas para enseñar o aprender eficazmente, cada estudiante aprende a su ritmo, del mismo modo, cada clase es única y no existen criterios únicos de enseñanza, aunque se puede utilizar algunos instrumentos como ayuda en ellas esto no conforma una manera única y exacta de tener éxito en las clases, no existe tal cosa como una panacea para la enseñanza de las matemáticas es por eso que cada docente tiene autonomía en sus clases. El uso de diversas metodologías es necesario en la enseñanza de las matemáticas pues cada estudiante tiene una forma diferente de aprender, con un ritmo diferente, según sus propias características, diversas metodologías aumentan las posibilidades de favorecer a un mayor número de estudiantes. Por último, se deja en claro que sólo la investigación científica hace válidos los resultados, esto para que los docentes tomen distancia de las metodologías o instrumentos seleccionados por simples “criterios personales” sin un sustento teórico que les defienda, es necesario ser conscientes de las ventajas y desventajas de cada recurso metodológico antes de su implementación.		
Bibliografía	Recuperado de http://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v27n3/1665-5826-ed-27-03-00007.pdf		

Título	Comprensión del razonamiento matemático de los estudiantes: una práctica pedagógica inclusiva.	Ficha No.	35
Autor(es)	Macarena Larrain.	Año	2016
País	España		
Editorial o institución	Revista UNIÓN, publicación de la Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática FISEM		
Objeto de estudio	El análisis de errores matemáticos en el aula escolar en las prácticas inclusivas de enseñanza.		
Marco teórico	Se recogen los aportes de CAST (2011); Jordan, Schwartz y McGhie- Richmond (2009) y Watson (2000) , entre otros, para sostener la premisa de que se requieren currículos flexibles para alcanzar la meta de prácticas educativas inclusivas y que estas se ven dependientes del conocimiento pedagógico del docente, sobre la comprensión de las conceptualizaciones construidas por los alumnos y de una buena orquestación de los conocimientos profesionales según Shulman (1986); se entrelazan estos aportes con los de McGuire (2013) en cuanto a su propuesta de análisis de errores como elemento fundamental en la comprensión del razonamiento matemático de los alumnos para el diseño e implementación de estrategias pedagógicas inclusivas.		
Metodología	Análisis documental.		
Resultados y/o conclusiones	Para alcanzar la inclusión de todos los estudiantes en un mismo sistema educativo se requiere del diseño de currículos flexibles, que dejen espacio para que los alumnos accedan a los contenidos de estos desde la diversidad, para poder diseñar dichos currículos y procesos de enseñanza los docentes necesitan poseer conocimientos relevantes sobre los diversos procesos de razonamiento matemático; una estrategia relevante para conocer dicho razonamiento consiste en analizar los errores que ellos cometen al realizar ejercicios o tareas matemáticas, este proceso requiere de la identificación de un patrón de errores, la caracterización del tipo de ejercicios en que se presenta el error, la comprensión de la naturaleza del error y las concepciones y la elaboración e implementación de respuestas educativas que se ajusten a las diversas características y necesidades de los alumnos.		
Bibliografía	Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/301490087_Comprension_del_razonamiento_matematico_de_los_estudiantes_una_practica_pedagogica_inclusiva		

Título	Diseño e Implementación de un Curso para la Formación de Profesores en Matemática: una Propuesta desde la TAD.	Ficha No.	36
Autor(es)	Ana Rosa Corica y María Rita Otero.	Año	2016
País	Brasil		
Editorial o institución	Revista Bolema-Boletim de Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Departamento de Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.		
Objeto de estudio	Los resultados del diseño e implementación de un curso para la formación de profesores de matemática en didáctica de la matemática desde la TAD.		
Marco teórico	Adopta la Teoría Antropológica de lo Didáctico (CHEVALLARD, 1999, 2007, 2013a, 2013b). La misma plantea la necesidad de introducir en los sistemas de enseñanza procesos de estudio funcionales, donde los saberes no constituyan monumentos que el profesor enseña a los estudiantes, sino herramientas materiales y conceptuales, útiles para estudiar y resolver situaciones problemáticas. Los Recorridos de Estudio e Investigación (REI) son dispositivos que permiten enfrentar el proceso de monumentalización del saber y hacer vivir lo que Chevallard denomina la pedagogía de la investigación en la clase de matemática.		
Metodología	Se realiza un estudio exploratorio a un grupo de futuros profesores de matemáticas quienes cursan tercer año en la universidad nacional de argentina, asimilando los resultados bajo la consideración de que los futuros profesores estudien la cuestión esencial qué es: ¿cómo diseñar e implementar dispositivos didácticos para el estudio de la matemática?		
Resultados y/o conclusiones	De manera general se puede decir que algunas dialécticas como la dialéctica del estudio y la investigación y la dialéctica de la lectura y escritura fueron desarrolladas de manera débil por los futuros docentes dado que éstos formularon preguntas, pero ante la primera respuesta finalizaron la búsqueda, y se limitaron a transcripción textual de respuestas. Por otra parte, la dialéctica de la difusión y recepción fue transitada de manera fuerte porque las respuestas aportadas fueron producto de la actividad gestada en toda la comunidad de estudio. Se concluye que el REI planteado no fue vivido como tal porque el estudio de <i>Q</i> hizo que solo se reconstruyeran respuestas en función de la media proporcionado por el profesor investigador, aunque se logró incorporar de cierta manera algunos inicios de la pedagogía de la investigación, también se lograron construir más preguntas basadas en <i>Q</i> y el estudio se compartió y defendió por todos los futuros profesores. Se sugiere continuar el estudio con una <i>Q0</i> : ¿Cómo enseñar matemática? para evitar desvíos en la investigación.		
Bibliografía	Recuperado de: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-636X2016000200763&script=sci_arttext&tlang=es		

Título	El Rol del Género en las Interacciones Pedagógicas de Aulas de Matemática Chilenas.	Ficha No.	37
Autor(es)	Ana María Espinoza y Sandy Taut	Año	2016
País	Chile		
Editorial o institución	Revista Psykhe, Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Psicología		
Objeto de estudio	La existencia de diferencias de género en las interacciones en el aula de matemáticas y la relación entre creencias docentes (respecto al género) y las prácticas pedagógicas.		
Marco teórico	El aula de clases se reconoce como un espacio propicio para la socialización del género, en ella se inmiscuyen expectativas de los docentes como predictores de logro según diversas investigaciones (Auwarter & Aruguete, 2008; Jussim & Eccles, 1992; Palardy, 1998; Palardy & Rumberger, 2008), además en ellas se difunden algunos estereotipos en los que las mujeres tienen bajas probabilidades de ser hábiles en matemática (Eccles, 1989; Jussim & Eccles, 1992; Li, 1999; Tiedemann, 2000, 2002). Por otro lado, se evidencia en muchas otras investigaciones que las prácticas pedagógicas no son neutras respecto del género pues en muchas de estas se ha encontrado que los niños reciben mayor atención (en diversos aspectos) que las niñas por parte de sus docentes (Younger, warrington & williams, 1999). Para distinguir el nivel cognitivo de las interacciones se utilizaron los lineamientos de la taxonomía de Bloom según los niveles: conocer, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear.		
Metodología	Estudio exploratorio descriptivo de tipo cuantitativo. Se filmaron 40 clases de matemática de 7º básico de escuelas municipales chilenas, correspondientes a 20 profesores y profesoras seleccionados en un muestreo por conveniencia, luego se realizaron análisis descriptivos y se utilizaron algunas pruebas para comparar grupos.		
Resultados y/o conclusiones	Los resultados sugieren que los profesores y profesoras de la muestra interactúan en menor medida con las alumnas que con los alumnos y que las interacciones establecidas con ellas implican un menor desafío cognitivo. Además, se observó que las mujeres participan en un grado menor que los hombres en todas las formas registradas y que, concordantemente, los profesores les dirigen una menor cantidad de retroalimentaciones que a los alumnos. En relación a esto, es plausible sostener que la menor participación de las alumnas en las aulas estudiadas no se explicaría únicamente por la menor cantidad de preguntas que les dirigen sus profesores, sino que su nivel de participación espontánea también es más bajo que el de sus pares masculinos. interés, motivación y aprendizaje en matemática, es que los docentes, a través de sus interacciones diferenciadas en el aula, transmiten a las alumnas de manera fundamentalmente implícita menores expectativas respecto de su interés, motivación y aprendizaje en matemática es fundamental que en la formación inicial y continua de los docentes se promueva de manera más explícita el análisis de la interacción pedagógica con un foco en la igualdad de género.		
Bibliografía	Recuperado de: http://ojs.uc.cl/index.php/psykhe/article/view/19751/16283		

Título	La función social de la enseñanza de la Matemática desde la matemática-cotidianidad- y Pedagogía integral	Ficha No.	38
Autor(es)	Milagros Elena Rodríguez.	Año	2016
País	Colombia		
Editorial o institución	Revista Eleuthera, Universidad De Caldas - Unicaldas.		
Objeto de estudio	La función social de la enseñanza de la matemática desde los enfoques de la tríada matemática- cotidianidad – y pedagogía integral y la trans complejidad.		
Marco teórico	Se utiliza en primera instancia la línea de investigación matemática- cotidianidad y pedagogía integral de la autora Rodríguez (2010-2013) además de algunos aportes de paulo freire (1974) hacia la pedagogía liberadora tanto en la dimensión sociológica como la dimensión política y algunos aportes de Rico (1997), Vasco(2005), Bishop (2005), D' Ambrosio (1993) y Skovsmose (1999) hacia la integración de la educación matemática en la cultura, formación ciudadana y manejo del poder, también enfatiza en la noción de transdisciplinariedad en la educación matemática.		
Metodología	Hermenéutica, estudio documental.		
Resultados y/o conclusiones	La función social de la enseñanza de la matemática se enfoca en las tres dimensiones sociológica, político-pedagógica y económica. La dimensión sociológica tiene la necesidad de liberar al ser humano de un mecanismo frustrante mostrándole la matemática en toda su complejidad; la dimensión político- pedagógica rescata un imaginario pedagógico donde el discente es el protagonista y se minimizan los problemas antiéticos en dicha enseñanza. La dimensión económica expresa en general que no hay posibilidades de desarrollo en un país sin la matemática.		
Bibliografía	Recuperado de http://eleuthera.ucaldas.edu.co/downloads/Eleuthera15_3.pdf		

Título	La enseñanza de las matemáticas más allá de los salones de clase. Análisis de actividades laborales urbanas y rurales.	Ficha No.	39
Autor(es)	Diana V. Solares Pineda, Armando Solares y Erika Padilla.	Año	2016
País	México		
Editorial o institución	Revista Educación Matemática -Sociedad Mexicana de Investigación y Divulgación de la Educación Matemática A. C. (SOMIDEM)		
Objeto de estudio	Diversas formas de enseñanza de actividades laborales que implican conocimientos matemáticos.		
Marco teórico	Los planteamientos teóricos que orientan estas indagaciones se apoyan en diversas perspectivas teóricas, tanto didácticas como la Teoría Antropológica de lo Didáctico y la Teoría de Situaciones Didácticas como las no didácticas (la Cognición en la práctica), esta última plantea que los sujetos problematizan y resuelven determinadas situaciones en función del papel social que juegan tales situaciones, de la interacción entre quienes participan en ellas y de los contextos específicos en los que esas interacciones tienen lugar.		
Metodología	Se realizaron observaciones de las actividades y entrevistas in situ, así como en el planteamiento de problemas matemáticos diseñados en el contexto de la actividad laboral.		
Resultados y/o conclusiones	Se pueden encontrar e identificar prácticas de enseñanza sistemáticas e intencionales que tienen lugar en situaciones extraescolares, en ellas se encuentran conocimientos matemáticos y no matemáticos, tareas comunes, técnicas y discursos tecnológicos que justifican, motivan o validan su aplicación, en las que puede haber presencia intermitente de un experto encargado de las tareas de supervisión y guía mediante las interacciones con los novatos. Es importante destacar la presencia de conocimientos matemáticos con rasgos escolares usados en espacios extraescolares como el caso de la técnica de cubicación para la venta de agua. Estas técnicas y conocimientos matemáticos requieren para su estudio identificar cuáles son sus propósitos y los medios para alcanzarlos sin embargo a pesar de tal estudio e identificación, no puede afirmarse que los objetivos, retroalimentaciones y formas de validación de tales actividades extraescolares sean “transferibles” a la escuela porque esto implicaría que perdieran su naturaleza, los significados dados justamente por contextos en los cuales viven.		
Bibliografía	Recuperado de: http://somidem.com.mx/revista/2016/05/12/vol28-1-3/		

Título	Propuesta pedagógica: matemáticas en contexto	Ficha No.	40
Autor(es)	Diego Fernando Borja Montaña	Año	2016
País	Colombia		
Editorial o institución	Revista Rutas de formación, Servicio Nacional de Aprendizaje SENA.		
Objeto de estudio	La enseñanza de las matemáticas en la formación para el trabajo.		
Marco teórico	La teoría de situaciones didácticas de Guy Brousseau, fundamentada en el constructivismo piagetiano. La modelación matemática (en el contexto laboral) desde los aportes de Villa (2007) y Giordiano et al. (2013) y la Mediación Tecnológica entendida como punto de apoyo a la enseñanza para transformar los objetos matemáticos en diferentes sistemas de representación expuesta desde Duval (1999) como una de las principales actividades cognitivas para el aprendizaje de las matemáticas.		
Metodología	Bajo un enfoque crítico social utiliza la perspectiva metodológica de investigación acción pedagógica en 5 puntos fundamentales: 1 identifica la riqueza del conocimiento en la formación técnica y tecnológica; 2. Precisa los elementos disciplinares y pedagógicos; 3. Documenta desde la TSD, la modelación matemática y la mediación tecnológica, algunos aspectos referidos a la didáctica de las matemáticas; 4. Vincula los anteriores aspectos a diferentes contextos de formación y finalmente; 5. Diseña, implementa y valida estrategias didácticas basadas en las teorías mencionadas.		
Resultados y/o conclusiones	Se logra ilustrar algunos de los escenarios en los que se puede trabajar en aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas basados en los tres fundamentos teóricos antes mencionados, la TSD se utilizó aplicada a un contexto específico de la formación profesional, en el programa de contabilidad y finanzas enfatizando en los momentos de acción, comunicación, validación e institucionalización, por otra parte la modelación matemática se implementó en los estudios de terrenos para el cultivo de café en uno de los programas técnicos de cultivo, por último se presenta una planificación enfocada en la ley de Ohm (con un simulador de circuito virtual) para el centro de electricidad, electrónica y telecomunicaciones mediante el <i>software</i> de GeoGebra como ilustración de la teoría de la mediación tecnológica. Valora la importancia y las inmensas oportunidades que ofrece el SENA como unos de los mejores escenarios para aprender y enseñar matemáticas, dada la importancia que reviste la formación para el trabajo y la existencia de contextos reales que permiten ver cómo la teoría se desplaza a la práctica.		
Bibliografía	Recuperado de http://revistas.sena.edu.co/index.php/rform/article/view/636/722		

Título	Flipped classroom y didáctica de las matemáticas en la formación online de maestros de Educación Infantil.	Ficha No.	41
Autor(es)	Mara Sacristán San Cristóbal, Deborah Martín R, Enrique Navarro Asencio y Javier Tourón Figueroa.	Año	2017
País	España		
Editorial o institución	Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado (REIFOP), Asociación Universitaria de Formación del Profesorado; Univ. Murcia		
Objeto de estudio	Los resultados de aprendizaje y satisfacción del alumnado tras experimentar el modelo <i>flipped classroom</i> en uno de los temas de la asignatura.		
Marco teórico	La base teórica es el modelo <i>flipped classroom</i> definido por Tourón (2016) como: un enfoque pedagógico y metodológico paidocéntrico que lleva a personalizar el aprendizaje de cada estudiante, ayudándole a asumir el peso y la responsabilidad de su propio progreso y desarrollo personal, haciendo para ello uso de la tecnología digital como herramienta necesaria para llevar a cabo dicha personalización, al tiempo que se fomenta un aprendizaje más profundo, flexible y creativo, de modo que el profesor se convierte en guía, mentor y consejero en el itinerario de cada alumno hacia el logro de sus metas.		
Metodología	Se realiza un estudio de observación y experimentación de campo en un curso de la asignatura de Didáctica de las matemáticas del segundo curso en grado de maestro en educación infantil del año 2016-2017 utilizando un grupo de control, la muestra fue compuesta por 64 alumnos, de los cuales 19 pertenecen a un grupo experimental y 43 al grupo de control, una parte del grupo recibe enseñanza tradicional y la otra una experiencia con el modelo <i>flipped</i> .		
Resultados y/o conclusiones	Se concluye que el grupo que experimentó la metodología <i>flipped</i> tiene mejor rendimiento, del mismo modo que los alumnos que siguen todas las sesiones en directo también mejoran su rendimiento sobre los que no lo hacen. Por otra parte, las valoraciones de los alumnos manifiestan que el aprendizaje es más activo y experimental, el tiempo de inversión es mayor; el clima que promueve el profesor suele facilitar el aprendizaje y las interacciones con el profesor son mejores. También encuentran mayor facilidad al acceder al material, por último, valoran que su proceso de aprendizaje ha mejorado y, en general, les gusta más esta metodología.		
Bibliografía	Recuperado de: https://revistas.um.es/reifop/article/view/292551/215931		

Título	La responsabilidad del currículo de matemáticas en la formación de ciudadanos que cuestionan la estructura social de clases.	Ficha No.	42
Autor(es)	Brigitte Johana Sánchez Robayo y José Torres Duarte.	Año	2017
País	Colombia.		
Editorial o institución	Revista colombiana de educación, Universidad Pedagógica Nacional.		
Objeto de estudio	El currículo de matemáticas en la formación de ciudadanos.		
Marco teórico	La base conceptual se desprende desde algunas teorías sociopolíticas de la educación matemática, en las cuales, el currículo de matemáticas tiene responsabilidad en la conformación de clases sociales. En distintas publicaciones como las de Skovsmose (1999 y 2000); Skovsmose y Valero (2012); Valero (2002, 2006, 2007) y Alrø & Skovsmose (2004, 2006 y 2012) se destaca el reconocimiento de la educación matemática como no neutral ante la influencia histórica en las desigualdades sociales, de hecho, Silva (2008) afirma que la escuela, es complaciente en la medida en que necesita que algunos alumnos de hecho no aprendan matemáticas y otros se destaque. En este sentido aborda su estudio incluyendo los conceptos de injusticia y exclusión con algunos aportes de la EMC.		
Metodología	Es realizada una reflexión teórica.		
Resultados y/o conclusiones	La educación matemática no es neutral respecto a la sociedad y la política es por esto que desde las perspectivas socioculturales las matemáticas han formado parte de las tecnologías de poder de las sociedades modernas. Así pues, el docente de matemáticas es llamado a usar la praxis educativa como proceso de construcción del significado social, a romper la distribución de poder y las clases sociales y a la integración entre la diversidad sociocultural. No se debe ignorar la responsabilidad del currículo en el desarrollo de la competencia democrática, el pensamiento crítico, la formación de sujetos políticos además de cognitivos, de seleccionar contenidos de carácter relacional bajo una enseñanza dialógica y cooperativa. El currículo no puede ser cerrado ni inflexible, debe permitir metodologías participativas, colaborativas y no tradicionales permitiendo diferentes ambientes de aprendizaje con una evaluación inclusiva que no deje de lado elementos sociales de desarrollo, promoviendo la conciencia del papel de las matemáticas en la comprensión del mundo.		
Bibliografía	Recuperado de: https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/view/6368/5299		

Título	El efecto pedagógico en la didáctica de la matemática- Región Amazonas desde la mirada fenomenológica	Ficha No.	43
Autor(es)	Segundo Zumaeta Arista, Doris Fuster Guillen y Yolvi Ocaña Fernández.	Año	2018
País	Perú		
Editorial o institución	Revista de psicología educativa, Universidad San Ignacio de Loyola.		
Objeto de estudio	El afecto pedagógico en la didáctica de la matemática.		
Marco teórico	Se parte de la conceptualización del afecto por parte de Álvarez, Becerra y Meneses (2004) quienes afirman que este es un proceso por el cual dos personas realizan una interacción social, consiste en la inclinación sobre algo o alguien, sobre todo en cariño o amor y que según Hornero (2007) forma parte del apoyo de la red psicosocial de cada individuo. Considera el afecto como parte de la formación integral de cada estudiante y como conductor de la satisfacción pedagógica tanto en la enseñanza como en el aprendizaje. Se resaltan los aportes de Manem (1998) sobre el afecto en la didáctica de la matemática pues éste sostiene que al igual que los padres, los profesores desarrollan un afecto profundo y un cariño enorme por sus estudiantes.		
Metodología	La investigación fue desarrollada dentro del paradigma interpretativo, siguiendo las fases del método fenomenológico hermenéutico. El instrumento que proporcionó la fuente de datos de la investigación es la anécdota o historia, proporcionadas por cinco docentes del área de matemática en instituciones educativas de la región Amazonas.		
Resultados y/o conclusiones	La afectividad en la enseñanza de la matemática permite que el estudiante aprenda con gusto. El docente que expresa afectividad positiva tendrá buenas relaciones personales, mejor rendimiento académico y su desempeño será óptimo en la mejora del aprendizaje de sus estudiantes. La preocupación del docente por las condiciones de sus estudiantes conlleva a prevenir sus dificultades, a determinar las causas de su rendimiento y atenderlo de forma personalizada, maximizando el éxito de sus aprendizajes. La afectividad requiere de esfuerzo, mediante la paciencia para brindar amistad y enseñar a sus estudiantes, lo cual demanda tiempo dedicación y buen ánimo orientando al docente a una pedagogía del amor cultivando amistad, confianza y empatía, desarrollando una formación no solo cognitiva sino integral en los estudiantes.		
Bibliografía	Recuperado de: https://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/200		

Título	La investigación en educación matemática y práctica pedagógica, perspectivas de licenciados en matemáticas en formación.	Ficha No.	44
Autor(es)	Sonia Valbuena Duarte, Robinson Junior Conde Carmona y Joseph David Ortiz Ortiz.	Año	2018
País	Colombia.		
Editorial o institución	Revista Educación y humanismo, Universidad Simón Bolívar.		
Objeto de estudio	La percepción que tienen de la investigación los maestros en formación de un programa de licenciados en Matemáticas.		
Marco teórico	Se toma como referente lo propuesto por el MEN, Lineamientos de calidad para las licenciaturas en educación (2014), Artigue (2013) y Acuña (2015) entre otros, en los cuales el MEN (2013) determina que la formación en investigación es el proceso por el cual se forma el espíritu científico en variados niveles, en el caso de la educación superior, hace referencia a aquellos procesos que desarrollan los estudiantes desde los semilleros de investigación, indagaciones desde su práctica y por supuesto los trabajos de grado. Los aportes de Acuña (2015) indican que toda investigación lleva a la docencia, dado que es un proceso en el cual se deben exponer los logros de lo investigado y sus avances, de forma que es un ciclo; a su vez, la práctica pedagógica se entiende desde el MEN como un escenario donde se ponen en práctica las competencias docentes, enseñar, formar y evaluar, sobre las cuales investigación debe tener lugar como una alternativa didáctica.		
Metodología	Se utiliza una orientación hermenéutica y enfoque descriptivo en la implementación y análisis de entrevistas a maestros en formación inicial de quinto a último semestre.		
Resultados y/o conclusiones	El trabajo pudo concluir que los licenciados en formación expresaron que no se sienten con las suficientes competencias para hacer un trabajo de investigación, además de eso no ven necesario tenerlas porque no consideran la investigación un componente importante dentro de su práctica pedagógica. También se puede concluir que los maestros en formación inicial necesitan motivación y acompañamiento para cambiarla percepción en los conceptos de investigación y práctica pues solo los ven como asignaturas a cursar.		
Bibliografía	Recuperado de: http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/educacion/article/view/2593		

Título	Matemática, cultura y práctica docente: análisis de creencias y elecciones socioculturales.	Ficha No.	45
Autor(es)	Rodrigo Panes-Chavarría, Miguel Friz-Carrillo, Mariana Lazzaro-Salazar y Susan Sanhueza- Henríquez.	Año	2018
País	Brasil		
Editorial o institución	Revista Bolema-Boletim de Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Departamento de Matemática, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.		
Objeto de estudio	Las creencias sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática en un grupo de profesores.		
Marco teórico	Se investigan las creencias de los profesores sobre las matemáticas desde las perspectivas socio- constructivistas de la etnomatemática como enfoque investigativo que pone en el centro del debate la producción, validación y legitimación de diferentes prácticas sociales del conocimiento matemático, referenciado por D'Ambrosio (1985, 2005, 2007), Jaramillo (2011) y Gavarrete (2015). Paralelamente utiliza algunas posturas de la educación matemática crítica desde Skovsmose y Valero (2012) al proponer un viraje hacia lo social.		
Metodología	El estudio es una investigación de carácter exploratorio y descriptivo en el que se utilizan métodos mixtos de recolección de datos, mediante la aplicación de una encuesta prediseñada sobre las creencias con respecto a la enseñanza y aprendizaje de la matemática y la aplicación de entrevistas semiestructuradas.		
Resultados y/o conclusiones	Se encuentra que las creencias de los profesores respecto a la matemática y la cultura son producto de la experiencia que desarrollan los docentes en sus comunidades de aprendizaje y estas, pueden modelar la práctica docente. Dentro de las concepciones culturales generales se encuentra que para los profesores, los objetos tecnológicos y las manifestaciones artísticas de un grupo cultural y de la comunidad que constituye la escuela se valoran positivamente como medios de enseñanza y aprendizaje, la integración de dichos conocimientos como vehículo para el abordaje de las matemáticas es altamente valorada por la comunidad educativa que participó en el estudio, y utilizada concretamente como elemento motivador y contextualizador del aprendizaje. También se considera la transversalidad en la enseñanza de la matemática como elemento que permite dar sentido a hechos y conocimientos presentes en otras asignaturas del saber escolar. Los docentes buscan interpretar la cultura de su entorno para planificar y darle sentido a la clase de matemáticas, ellos reflexionan sobre un proceso de resignificación que atraviesan durante la formación profesional docente.		
Bibliografía	Recuperado de: https://www.scielo.br/pdf/bolema/v32n61/0103-636X-bolema-32-61-0570.pdf		

Título	El ábaco cerrado como mediación de las operaciones de multiplicación y división en el grado tercero de instituciones educativas oficiales.	Ficha No.	46
Autor(es)	Omaira González Giraldo y María Teresa Castellanos Sánchez.	Año	2019
País	Colombia		
Editorial o institución	Revista Inclusión y Desarrollo, Corporación Universitaria Minuto de Dios -UNIMINUTO		
Objeto de estudio	El uso del ábaco cerrado en la enseñanza de la multiplicación y la división.		
Marco teórico	El marco teórico se divide en tres ramas, la primera describe el ábaco cerrado como un instrumento de acción-reflexión que reúne cualidades de primer orden para el aprendizaje de ideas esenciales del concepto de sistema posicional de numeración. Como segunda parte se encuentra una investigación sobre las operaciones aritméticas, siendo desarrolladas desde el conocimiento lógico matemático comprendido en el constructivismo genético y en la tercera parte del marco conceptual se contempla la Teoría de Situaciones Didácticas de Rousseau explicitando las situaciones como un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio, para estas situaciones se determina una clasificación de diversas situaciones didácticas: la situación de acción, la situación de formulación, la situación de validación y la situación de institucionalización.		
Metodología	Se desarrolla una investigación de tipo cuantitativa en la que se realiza un diseño cuasiexperimental de preprueba y posprueba a un grupo de 120 niños y niñas durante el año 2015 que cursaban el grado tercero de la educación básica primaria. El estudio se desarrolló en cinco momentos en los que los estudiantes participaron en las pruebas siguiendo una secuenciación de situaciones didácticas acción, formulación, validación e institucionalización posterior a ciertas capacitaciones sobre el uso del ábaco y su apoyo en la realización de operaciones aritméticas.		
Resultados y/o conclusiones	El ábaco cerrado es una mediación pedagógica importante en los procesos de escolarización en la construcción del pensamiento matemático en los niños de educación básica primaria, posibilita el proceso de construcción cognoscitiva de los estudiantes de las operaciones aritméticas, en espacios de inclusión para niños con dificultades visuales y sin dificultades. Es un objeto concreto que se puede manipular para la comprensión del valor posicional del sistema base 10 y posterior representación figurativa y simbólica en estudiantes con y sin discapacidad visual. El estudiante con discapacidad visual muestra dominio y competencia en cada una de las situaciones didácticas planteadas las cuales presentan la importancia de la situación didáctica en las interacciones alumno(s)-conocimiento matemático-profesor, desde las construcciones de cada estudiante.		
Bibliografía	Recuperado de: https://doi.org/10.26620/uniminuto.inclusion.6.2.2019.98-108		

Título	La práctica pedagógica desde las situaciones a-didácticas en matemáticas	Ficha No.	47
Autor(es)	Alfonso Jiménez Espinosa y Daysy Maite Sánchez Bareño	Año	2019
País	Colombia		
Editorial o institución	Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad Seccional Duitama		
Objeto de estudio	Las prácticas pedagógicas a partir del uso de situaciones a-didácticas en clases de matemáticas.		
Marco teórico	Se conceptualiza la práctica pedagógica desde los aportes de Serres (2007), Diaz (2006) y Escobar (2007) como el conjunto de acciones y de momentos que se viven dentro o fuera de clase y describen el quehacer del profesor y sus alumnos, en la búsqueda de unos objetivos de formación establecidos en el currículo, que determinan directamente el aprendizaje de sus alumnos. Para analizar la práctica pedagógica se usa la clasificación establecida por Porlán (1989) fijando cuatro tendencias: tradicional, tecnológica, espontaneísta e investigativa. Por otra parte, se utiliza la teoría de situaciones didácticas de Brousseau (2000) definiendo la situación a-didáctica como las interacciones entre el alumno y el medio que involucra la problemática, la cual modela una actividad de producción de conocimiento, de manera independiente de la mediación del profesor.		
Metodología	Utiliza un enfoque cualitativo mediante el método de investigación acción en el que se proponen las etapas secuenciadas de planeación, acción y evaluación. Se llevó a cabo en una institución educativa de un municipio boyacense con la participación de cuatro profesores de matemática y sus correspondientes grupos de estudiantes aplicando el juego matemático de carrera al veinte, estudiando las estrategias de los estudiantes al resolverlo y al realizar variaciones en el juego.		
Resultados y/o conclusiones	El acto de reflexionar sobre las prácticas pedagógicas resulta fundamental para los docentes y aquellos inmersos en el campo educativo pues permite identificar propósitos, intenciones, rasgos y posturas que se tienen acerca de la enseñanza y del aprendizaje. El uso de situaciones a-didácticas en el aula genera una dinámica diferente en la que los estudiantes se muestran más atentos y motivados hacia el aprendizaje. Cabe resaltar que se logra evidenciar muchos rasgos de la tendencia tradicionalista en las prácticas pedagógicas de los docentes estudiados, los cuales son influenciados por la manera en que aprendieron matemáticas en su experiencia como estudiantes, así como el gusto que tengan por la asignatura. Se concluye que la implementación de situaciones a-didácticas en el aula de clases mejora la dinámica, la motivación y el entusiasmo, según indican los estudiantes y representan escenarios de reflexión para el docente que permiten abrir debate sobre el mejoramiento de las prácticas pedagógicas.		
Bibliografía	Recuperado de: http://www.scielo.org.co/pdf/ridi/v9n2/2389-9417-ridi-9-02-333.pdf		

Título	Los ambientes de aprendizaje reales como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria.	Ficha No.	48
Autor(es)	Johnny Fernando Alvis - Puentes, Eliécer Aldana - Bermúdez y Segundo Javier Caicedo- Zambrano.	Año	2019
País	Colombia.		
Editorial o institución	Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Facultad Seccional Duitama		
Objeto de estudio	Los ambientes de aprendizaje reales en el desarrollo de competencias matemáticas desde la educación matemática crítica.		
Marco teórico	Se considera como fundamento teórico las competencias matemáticas, concepto relacionado con la formación de sujetos críticos, reflexivos, participativos en la solución de problemas de su contexto y comunidad, considerando los componentes comunes: el cognitivo y el uso, haciendo referencia tanto a los conocimientos como a la capacidad de utilizarlos en distintas situaciones. También contempla a la educación matemática crítica la cual tiene como objetivo educativo el desarrollo de una ciudadanía crítica (Skovsmose, 1999; Valero, 2002)		
Metodología	Es realizada una investigación cualitativa, con un enfoque comprensivo, implementando un ambiente de aprendizaje a estudiantes de grado noveno de la educación básica secundaria. El ambiente de aprendizaje se relacionó con el servicio público de acueducto, alcantarillado y aseo. Los instrumentos de recolección de los datos fueron las producciones de los estudiantes y, las transcripciones de los episodios del trabajo del aula.		
Resultados y/o conclusiones	El ambiente de aprendizaje permitió que emergan diversas posiciones a partir de sus experiencias, sus preconceptos y su percepción del mundo, se contempló la posibilidad de establecer una reflexión aproximada a la manera en que las matemáticas operan como parte de la sociedad, en situaciones especiales, contribuyendo al establecimiento de un sujeto crítico y reflexivo. Se plantea que los ambientes de aprendizaje permiten articular didácticamente el desarrollo de competencias matemáticas en el aula de clase, pues conectan la posibilidad de explorar, indagar, explicar y reflexionar acerca de una situación que se ha convertido en foco de investigación.		
Bibliografía	Recuperado de: https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_duitama/article/view/10018/8456		

Título	Enseñar en tiempos de pandemia: experiencias pedagógicas en los espacios de matemática y su didáctica I, educación física y residencia pedagógica.	Ficha No.	49
Autor(es)	Elisa Soledad Olmedo Sosa, Federico Von Euw y Andrea Paola Figueroa	Año	2020
País	Argentina.		
Editorial o institución	Revista interdisciplinaria de formación docente (Kimün), Instituto de Formación Docente Continua de San Luis.		
Objeto de estudio	El cambio de modalidad presencial a virtual en tres espacios curriculares de formación docente.		
Marco teórico	El concepto teórico que orienta el análisis es la categoría de dispositivo, propuesta por Michel Foucault, pues se considera el dispositivo como un conjunto heterogéneo, que comprende discursos, instituciones, disposiciones arquitectónicas, decisiones reglamentarias, leyes, medidas administrativas, enunciados científicos, proposiciones filosóficas, morales, filantrópicas, entre otros, considerando la clase virtual como un dispositivo compuesto por diferentes líneas: líneas de visibilidad, líneas de enunciación, líneas de poder, de objetivación y subjetivación y líneas de fuga.		
Metodología	Es una investigación descriptiva en la cual se hace una reflexión sobre la práctica en las clases virtuales de los espacios de matemática y su didáctica I, educación física y la residencia pedagógica, en comparación con las anteriores clases presenciales.		
Resultados y/o conclusiones	<p>Enseñar en tiempos de pandemia conlleva grandes desafíos, con aciertos y desaciertos, que ponen en relieve la actividad educadora en general y fundamentalmente, la confirmación de clases virtuales, sin embargo, la matemática no se puede trasladar la clase presencial a la virtualidad, se requiere de un cambio que permita trabajar los objetos matemáticos bajo un cambio de sistema de referencia.</p> <p>Se tuvo en cuenta que las clases ahora debían equilibrarse entre el trabajo sincrónico y asincrónico, respetando el horario de la presencialidad, cabe resaltar que el trabajo colaborativo jugó un papel crucial en el que los estudiantes tuvieron que hacer uso de algunos recursos diferentes a los del aula virtual como lo fueron los grupos de WhatsApp y los documentos compartidos de Google Drive, se puede decir que dicha interacción fue más provechosa que en la presencialidad. La pandemia y el aislamiento preventivo permitió pensarse nuevos vínculos en constante mejoramiento y que requieren de nuevas posibilidades y directrices políticas.</p>		
Bibliografía	Recuperado de: https://redib.org/Record/oai_articulo2995319-ense%C3%B1ar-en-tiempos-de-pandemia-experiencias-pedag%C3%B3gicas-en-los-espacios-de-matem%C3%A1tica-y-su-did%C3%A1ctica-i-educaci%C3%B3n-f%C3%ADsica-y-residencia-pedag%C3%B3gica		

Título	Procesos matemáticos en la práctica pedagógica: un comparativo entre Colombia y España.	Ficha No.	50
Autor(es)	Raúl Prada-Núñez, Cesar Augusto Hernández-Suárez, Raquel Fernández-César.	Año	2020
País	Colombia		
Editorial o institución	Revista de investigación, administración e ingeniería (Aibi), Universidad de Santander.		
Objeto de estudio	El empleo de procesos matemáticos en la práctica docente.		
Marco teórico	El proceso de enseñanza de las matemáticas debe estar orientado a la comprensión conceptual, el cual se logra por medio del razonamiento matemático, de modo que, se debe restar importancia al aprendizaje de procedimientos sin ninguna conexión por ello se propone el estudio de cinco procesos en la práctica pedagógica, que se consideran fundamentales en la enseñanza de las matemáticas establecidos por el NCTM: la resolución de problemas, el razonamiento y la prueba, las comunicaciones, las conexiones, las representaciones.		
Metodología	Se realiza una investigación de tipo cuantitativa a nivel descriptivo, bajo la observación y aplicación de un instrumento de análisis que considera los procesos matemáticos definidos por el NCTM a la totalidad de docentes que trabajan en los niveles de educación Básica y media en las diferentes instituciones educativas de carácter público y privado del departamento Norte de Santander- Colombia, así como de la comunidad de Castilla La Mancha – España.		
Resultados y/o conclusiones	Se identifica como fortaleza en ambos países, que al menos el 74% de los docentes en la práctica pedagógica, potencian con sus estudiantes los procesos de resolución de problemas y razonamiento y prueba, siendo España mucho mayor que en Colombia su implementación. Así mismo, se observa que los procesos de comunicación y representación también tienen alto porcentaje de favorabilidad dentro de las actividades adelantadas por los docentes siendo similares en ambos países. Se evidencia que los ítems asociados al proceso de Conexiones entre los conceptos matemáticos con otras áreas del saber académico, resulta una actividad poco habitual tanto en España como en Colombia, convirtiendo este hecho en un obstáculo para desarrollar el objetivo de posibilitar al estudiante la aplicación de conocimientos fuera del ámbito escolar. Surge la siguiente duda: Si los docentes están implementando todos estos procesos en el aula, ¿Por qué razón los niveles de desempeño y apropiación conceptual de los estudiantes son tan bajos? Pareciera que en realidad existieran dos currículos distintos: el que el docente propone en su planeación curricular, y el que realmente desarrolla en el aula.		
Bibliografía	Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/339004551_Procesos_matematicos_en_la_practica_pedagogica_un_comparativo_entre_Colombia_y_Espana		