



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE DERECHO Y HUMANIDADES
ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN INICIAL

**El desarrollo del pensamiento matemático en niños de 5 años:
Una revisión sistemática**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Licenciada en Educación Inicial

AUTORA

Porras Tanta, Liz Cinthya (ORCID:0000-0002-9288-8152)

ASESOR

Mgtr. Mescua Figueroa, Augusto César (ORCID:0000-0002-9812-2499)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Atención integral del infante, niño y adolescente

LIMA – PERÚ

2020

Dedicatoria

Este presente trabajo de investigación está dedicado a Dios, ya que gracias a él logré culminar mi carrera.

A mis padres porque siempre estuvieron apoyándome, aconsejándome para ser una mejor persona.

Doy gracias a Dios por brindarme la sabiduría, paciencia y la tolerancia para concluir este gran reto de estudio.

Agradecimiento

Agradezco a mi familia por el apoyo constante, para seguir mis logros.

Agradezco al Mg. Augusto César Mescua Figueroa, quien ha estado en último ciclo guiándome, apoyándome en las correcciones de mi investigación; sobre todo por su paciencia y la motivación que brindó cada día en sus sesiones remotas.

ndice de contenidos

Carátula	
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figura	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	2
III. MÉTODO	11
3.1. Tipo y diseño de investigación	11
3.2. Categorías, sub categorías y matriz de categorización.....	11
3.3. Escenarios	11
3.4. Participantes	12
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.6. Procedimientos	13
3.7. Rigor científico	14
3.8. Método de análisis de datos.....	15
3.9. Aspectos éticos.....	15
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	16
VI. CONCLUSIONES	23
VI. RECOMENDACIONES.....	25
REFERENCIAS	26
ANEXOS.....	31

Índice de tablas

Tabla 1	Matriz de Categorización	10
Tabla 2	Búsqueda de base de datos	17

Índice de figura

Figura. 1 Procedimientos de selección exclusión y número de estudios 19
seleccionados

Resumen

El desarrollo del pensamiento matemático en niños de cinco años del nivel inicial de la educación es un indicador fundamental del progreso cognitivo del niño durante esta dicha etapa escolar. Leibniz fue uno de los primeros académicos en revisar el proceso de desarrollo de este tipo de pensamiento, recientemente Alsina ha realizado aportes significativos sobre el tema. Actualmente, la docente del nivel inicial tiene una amplia gama de estrategias didácticas para lograr el desarrollo del pensamiento matemático en sus educandos; el objetivo principal analizar las conclusiones más relevantes sobre el desarrollo del pensamiento matemático en niños de 5 años en diversos estudios desarrollado por especialistas sobre el tema. El estudio se realizó bajo el método de la revisión sistemática que permite analizar la información relacionada con el problema de estudio en diversas fuentes primarias especializadas. En el estudio se revisaron un total de 207 fuentes primarias que pasaron un proceso de exclusión según criterios establecidos para garantizar la idoneidad de la información, excluyendo investigaciones por criterios metodológicos, temporales o teóricos. El trabajo concluye que el docente del nivel inicial debe ser consiente que desarrollo del pensamiento matemático es fundamental dentro del proceso de desarrollo socio cognitivo del niño, en este sentido debe tomar en cuenta para el desarrollo de sus habilidades los diversos aspectos que dentro de este pensamiento habitan.

Palabras clave: pensamiento matemático, pensamiento aritmético, pensamiento algebraico, resolución de problemas

Abstract

The development of mathematical thinking in five-year-olds at the initial level of education is a fundamental indicator of a child's cognitive progress during this stage of schooling. Leibniz was one of the first academics to review the development process of this type of thinking. Recently, Alsina has made significant contributions on the subject. Currently, the teacher of the initial level has a wide range of didactic strategies to achieve the development of mathematical thinking in her students; the main objective is to analyze the most relevant conclusions about the development of mathematical thinking in 5-year-old children in several studies developed by specialists on the subject. The study was carried out under the method of the systematic review that allows to analyze the information related to the study problem in diverse specialized primary sources. A total of 207 primary sources were reviewed in the study and they passed an exclusion process according to established criteria to guarantee the suitability of the information, excluding investigations by methodological, temporal or theoretical criteria. The study concludes that teachers at the initial level must be aware that the development of mathematical thinking is fundamental to the process of social and cognitive development of children.

Key words: mathematical thinking, arithmetic thinking, algebraic thinking, problem solving

INTRODUCCIÓN

El conocimiento matemático es considerado el más complejo de desarrollar en los primeros años de vida, lograr un aprendizaje significativo sobre estos contenidos exige al niño reflexionar sobre elementos abstractos, lo que sólo es posible a través del pensamiento matemático que se forma de manera contextualizada, puesto que es un proceso evolutivo permite ir resolviendo problemas reales que se le presentan al niño dentro de su contexto cotidiano. Es necesario identificar qué habilidades cognitivas de dominio general y específico se indican con mayor frecuencia como predictores del rendimiento matemático de los preescolares (Nogues & Dorneles, 2021), desarrollando las habilidades del pensamiento matemático desde la contextualización de los conocimientos para lograr la asociación cognitiva entre conceptos abstractos y realidad próxima; ayudando a los niños a mejorar el pensamiento racional para acceder a la información de aprendizaje (Reyes et al., 2019).

Los especialistas de UNESCO (2017) refirieron que existe un aumento de niños y jóvenes que aún no logran desarrollar niveles de conocimientos en lectura y matemáticas, por ello realizaron un informe dando una respuesta que apunta que los estudiantes tienden a una 'crisis de aprendizaje', lo cual estas reacciones ponen en riesgos a las naciones que buscan que los estudiantes sean personajes conocedores del futuro. Así mismo, a nivel mundial, un estudio real presente en los niveles de educación básica, permite medir en qué situación se encuentra los estudiantes, se precisó que en el nivel inicial los retos de aprendizaje son mayores, sin embargo, en las regiones solo hay un mínimo aumento.

Realizando una analogía con el contexto nacional se observan dificultades de desarrollo en el área de matemática, teniendo inconvenientes en resolver y dar solución al problema, cálculos entre otros; al respecto, el Ministerio de Educación (MINEDU), mediante la Unidad de Medición de la Calidad (UMC, 2018) mostraron resultados desfavorables de los estudiantes de 2° grado, los resultados en matemática alcanzaron el 51,1% en el nivel inicio y solo el 17% en nivel satisfactorio. Interpretándose que los niños no tienen un buen aprendizaje adecuado en las matemáticas, han tenido una matemática mecánica, repetitiva y

no han obtenido la capacidad de tener las habilidades básicas de comprender la concepción del número y la estructura de clasificar, seriar, secuenciar, corresponder, ya que anteriormente no se le daba la debida importancia a los procesos cognitivos, para poder llegar a un pensamiento lógico de interpretación, comprensión y capacidad de relacionarse con el mundo que lo rodea.

Asimismo, los estudiantes de nivel inicial, primario, secundario e incluso a nivel superior tienen deficiencias en el desarrollo del área de matemática; según los especialistas del MINEDU (2015) señalaron que las en los resultados de la prueba de Pisa, el Perú ocupó el penúltimo lugar en la región superando únicamente a República Dominicana. En este contexto, se tomaron como referente estos resultados de la evaluación internacional Pisa (2015) los que muestran una realidad adversa, como herramientas para implementar soluciones estructurales a esta problemática el MINEDU elabora material pedagógico, para el área de matemática propone estrategias, métodos y contenidos necesarios para desarrollar las competencias y capacidades que poseen cada estudiante según el nivel que ocupa en el escalafón académico; es importante el progreso de las competencias y capacidades, porque el desarrollo de estas se convierten en herramientas de los escolares para que logren decidir soluciones en la vida diaria.

Los especialistas de Pisa (2015) manifestaron que el pensamiento matemático, se va desarrollando desde los primeros años de vida, donde el niño empieza a desarrollar funciones innatas de sus manifestaciones, ya sea gradual o sistemática; por ello en el nivel inicial se van aplicando estrategias que permite que el niño explore , establezca conexiones con los objetos que están a su alrededor y que sean beneficiosas para su aprendizaje al momento de la manipulación y exploración, el niño podrá darle sentido a una educación vivencial.

Asimismo, los especialistas del MINEDU (2016) sostuvieron que se deben generar estrategias que permitan a niñas y niños observar y explorar su entorno con diferentes objetos; propone que el aprendizaje en las matemáticas se realiza en función al enfoque basado en la resolución de problemas, de forma progresiva, acorde al pensamiento de los niños, dependiendo de la madurez neurológica, emocional, afectiva y corporal el cual permitirá desarrollar y organizar su

pensamiento. El enfoque de resolución de problemas constituye entonces una vía potente y eficaz para desarrollar actitudes positivas hacia las matemáticas, permitiendo que cada estudiante se sienta capaz de resolver situaciones problemáticas, considerándola útil y con sentido para la vida.

El contexto actual, la docente del nivel inicial utiliza nuevas estrategias didácticas para mantener el desarrollo del pensamiento matemático, durante el proceso de aislamiento social obligatorio como mecanismo para enfrentar la pandemia mundial del Covid-19, muchas de las estrategias que han ido aplicando durante este periodo de emergencia sanitaria han sido propuestas como alternativas innovadoras para desarrollar el pensamiento matemático en niños del nivel inicial, ante ello, este estudio realizó una revisión sistemática, por lo tanto, en la presente investigación se han planteado la siguiente pregunta general de investigación:

¿Cómo las estrategias didácticas influyen en el desarrollo del pensamiento matemático en los niños de 5 años del nivel inicial? Y las preguntas específicas son: ¿Qué elementos componen el pensamiento matemático en niños 5 años del nivel inicial?, ¿cómo se desarrollan las dimensiones del pensamiento matemático en niños 5 años del nivel inicial? y ¿Qué tipo de pensamiento interviene en el desarrollo del pensamiento pedagógico en niños 5 años del nivel inicial?

Asimismo, se han planteado el siguiente objetivo general de investigación: Determinar la influencia de las estrategias didácticas en el desarrollo del pensamiento matemático en niños de 5 años del nivel inicial. Y los objetivos específicos: Identificar que elementos componen el pensamiento matemático en niños de 5 años del nivel inicial. Analizar que dimensiones componen el desarrollo del pensamiento matemático en niños de 5 años del nivel inicial. Y determinar los tipos de pensamientos que intervienen en el desarrollo del pensamiento matemático en niños de 5 años del nivel inicial.

II. MARCO TEÓRICO

El pensamiento matemático se ha mantenido en el campo de las investigaciones de la comunidad científica especializada en la educación, un ejemplo de ello es el trabajo publicado por González et al. (2010) quienes sostuvieron que el pensamiento matemático existe desde los orígenes mismos de la civilizaciones, pero diversos estudios lograron determinar con mayor precisión sus características, por lo que ahora se debe definir como un constructo complejo que se compone de cuatro unidades que le permiten al individuo desde niño la posibilidad de clasificar, relaciones elementos de concretos y abstractos a la par.

Una mirada más actualizada sobre el pensamiento matemático es la propuesta por Dehaene (2016), quien sostuvo que se debe partir del principio, puesto que 'el número' existe antes que el desarrollo mismo de la cognición del niño y que por medio de las actividades cerebrales de carácter sensorial es cuando éste comienza a crear un mapa cerebral. El estudio de Dehaene precisa que muchas de las destrezas que se desarrollan dentro del pensamiento matemático, son compartidas con otros animales, pero es el ser humano desde niño quien puede comenzar a desarrollar procesos cognitivos complejos; su estudio arrojó que desde los seis meses el niño siendo orientados desde su contexto, puede realizar operaciones relacionando cantidad con gran precisión.

El pensamiento matemático permite que los niños puedan desarrollar problemas de la cotidianidad, al respecto Alsina (2011) consideró que el desarrollo del pensamiento matemático requiere que los problemas sean propuestos desde actividades contextualizadas y casos aislados, los cuales les resulte complejo de asociar para el niño; este fenómeno se puede desarrollar a partir de los tres años de vida, dado que es la edad cuando el niño se une al contexto escolar del nivel inicial de la educación. Por su parte la idea de Alsina (2011) planteó la necesidad de un cambio de esquema en el diseño de estrategias didácticas, que

históricamente nacen del conocimiento matemático, debes desarrollarse los contenidos más difíciles, durante la experiencia escolar del niño.

Ahora bien, una vez que el niño construye el conocimiento teórico puede ponerlo en práctica, los métodos actuales de enseñanza buscan medir el desarrollo del pensamiento matemático con pruebas rígidas que limitan la expresión del pensamiento abstracto asociado a las operaciones matemáticas complejas. Gardner (2001), basado en su propuesta de las inteligencias múltiples presenta un modelo de la resolución de problemas que están orientados a explorar la inteligencia de carácter lógica matemática, el individuo desde los primeros años y desde esta metodología experimenta actividades donde el niño expresa el desarrollo cognitivo asociado a las operaciones matemáticas concretas y abstractas.

En este sentido, el diseño de los contenidos asociados a las matemáticas del nivel inicial debe estar orientado a resolver problemas. Por medio de sus habilidades de abstracción y simbolización, el niño logra poner en prácticas las habilidades pictóricas y simbólicas que estimulan la generación de respuestas creativas dentro del contexto escolar. Esta propuesta didáctica busca motivar al niño de manera superlativa hacia el conocimiento matemático en las actividades de su vida cotidiana; al poder establecer la conexión entre el contexto escolar y la vida real, el niño logra establecer conexiones de carácter significativo para todo su desarrollo cognitivo.

Desde la propuesta de resolución de problemas planteadas por Gardner (2001), el pensamiento matemático se desarrolla con preescolares, a través de actividades con materiales concretos. Los preescolares pueden manipular objetos concretos demostrando su habilidad de seriación y clasificación en situaciones lúdicas como el uso de rompecabezas, sudokus y otros materiales que para el niño no representan situaciones de presión, ya que lo construye desde un proceso de simbolización que se ve potenciado por los elementos pictóricos que subyacen dentro del pensamiento matemático.

La revisión conceptual realizada permitió definir al pensamiento matemático, como un proceso socio cognitivo de carácter activo, donde las experiencias

sensoriales activan mecanismos neurológicos que fundamentan su desarrollo, permitiendo al individuo ejecutar un diálogo constante entre los elementos abstractos, propios y otros concretos que forman parte del entorno; como lo indicó Reyes (2012) quien sostuvo que esto es posible porque dentro de él participan una serie de habilidades que convierten los estímulos sensoriales en conocimientos precisos que almacena en su cerebro. Una vez que se realiza este proceso se puede hablar de la construcción de un nuevo conocimiento matemático que le permite interpretar y describir su realidad en función de conceptos numéricos, geométricos y aritméticos; este proceso comienza a los 6 meses de vida y se proyectan por todo el ciclo vital.

Las matemáticas, como se ha precisado en párrafos anteriores, han sido objeto de estudios de diversos teóricos; sin embargo, la definición de pensamiento matemático apareció a mediados del siglo pasado, donde hasta entonces el análisis partía de la propuesta de funciones matemáticas acuñadas por Leibniz en 1673, el investigador estableció una relación de dependencia entre las habilidades del pensamiento complejo que permitían crear una interpretación de la naturaleza a través de los números. Leibniz (1673 como se citó en Herrera, 2013) propuso que la teoría tuvo su mayor auge durante el siglo XIV donde se entendía el estudio de las matemáticas como la principal herramienta para entender e interpretar la naturaleza del mundo, es importante mencionar que la noción de función matemática no ha variado mucho desde entonces hasta la actualidad.

Por otra parte, el concepto de pensamiento matemático está vinculado a una visión moderna que se asocia al desarrollo cognitivo de los individuos. Es importante destacar que este pensamiento exige que los niños puedan expresar e interpretar la realidad a través de expresiones numéricas, geométricas o aritméticas, que son producto de un proceso complejo socio cognitivo. Al respecto Piaget (1984) postuló que el pensamiento matemático es el que le permite al niño comprender las relaciones equivalentes entre las expresiones numéricas y exploración del mundo; lo que le permiten ordenar su realidad desde los elementos abstractos del pensamiento matemático. El cual faculta al niño a relacionar sus experiencias de manipulación de objetos concretos con pensamientos abstractos propios del razonamiento matemático.

En este mismo contexto, Alsina y Planas (2008) sostuvieron que el pensamiento matemático se presenta como un campo formado por diversos bloques de contenidos, entre lo que destacan capacidades propias del conocimiento de las ciencias exactas que le permiten al niño identificar, relacionar y operar contenidos desde la visión lógico numérica, que han sido adquiridos por medio de experiencias sensoriales o de forma. Por consiguiente, es fundamental la enseñanza de las matemáticas según el modelo constructivista de Piaget, quien menciona que el desarrollo cognitivo posibilita obtener un buen logro de aprendizaje. Asimismo, hace mención que los niños necesitan una experiencia de manipulación directa, donde el docente solo necesita establecer una estrategia de calidad para su enseñanza. Por ello la enseñanza de las matemáticas están vinculadas al modelo constructivista, donde se respeta el avance de los estudiantes para sus beneficios de aprendizaje, se les reconoce a estos sujetos activos que necesitan de la experiencia directa y manipulación donde el docente es el conocedor del rol que asume.

Dentro de la educación preescolar, el desarrollo del pensamiento matemático debe entenderse como parte del proceso macro del desarrollo cognitivo del niño, por lo que no se puede gestionar de forma individual, al contrario, las diversas formas que el estudiante encuentre para representar, deben ser entendidas como parte de las dimensiones del pensamiento matemático. Minedu (2015) establece que las diferentes formas de representación de este pensamiento son: pictórica, gráfica vivencial, simbólica y la representación con materiales concretos, cada uno de estas representaciones están vinculadas al proceso de maduración cognitiva del niño por lo que el docente debe saber canalizar cada una de ellas en el momento que el niño logre manifestarlas.

Ahora bien, son las formas de representaciones gráficas y concretas las que con mayor frecuencia desarrollan los preescolares, las cuales pueden ir desde actividades simples, donde el niño arma una colección de objetos no estructurados asociándolos con un mismo símbolo, hasta situaciones más complejas. Por otro lado, la representación pictográfica más simple es la que se construye sin escala, donde el educando construye una representación de datos alusivos a los que ha

recolectado previamente. Es importante señalar, que el niño ira luego construyendo representaciones más complejas según alcance un grado mayor de madurez.

Durante el proceso de enseñanza de las matemáticas, el docente debe considerar la propuesta de Dienes (1970, como se citó en Chacon y Fonseca, 2018) sobre los seis pasos que orientan la adquisición y desarrollo del pensamiento lógico matemático. En primera etapa, el niño va adaptando su conocimiento matemático, de forma libre, para interactuar en su entorno. La segunda etapa exige que el proceso ya esté condicionado por el conocimiento de reglas que aplica en su experiencia con el medio. La tercera etapa, se debe involucrar al niño en situaciones de juego isomorfo para que este se apropie de nociones abstractas de las matemáticas. La cuarta etapa, permite al niño evidenciar su conocimiento a través de las representaciones, En la quinta etapa, el niño comienza a consolidar su lenguaje matemático describiendo sus representaciones; y en la sexta etapa, construye reflexiones para validar su conocimiento matemático.

El conocimiento de las matemáticas le brinda al niño un abanico de interpretaciones de la realidad, Mialaret (1984) tomo los principios de Dienes (1970, como se citó en Gomezescobar et al., 2016) y creo un aporte donde preciso que las matemáticas no son estáticas, ya que en la articulación con los fenómenos propios de la sociedad están en constante adaptación para que el niño pueda consolidar su expresión de matemática de la realidad. Para lograr esto el niño cumple con seis etapas que van desde la manipulación de objetos concretos, la materialización del lenguaje matemático, las reflexiones de lo aprendido, la ampliación de este conocimiento a través de la interacción social, la expresión gráfica del pensamiento matemático y la simbolización abstracta del pensamiento desarrollado.

El pensamiento matemático según la propuesta de Alsina y Planas (2008) está compuesto por cuatro dimensiones que al completarse permiten realizar operaciones de alto grado de complejidad; cada dimensión refiere a una estructura cognitiva precisa y son las siguientes: en primer lugar, aparece la dimensión de la percepción en la cual el niño logra identificar dentro del contexto movimientos, construye la noción de tiempo y espacio; con esta habilidad el individuo logra

diferenciar desde la visión matemática las nociones de movimiento y estática logrando además verbalizar su reflexión sobre cada uno de estos elementos. La segunda dimensión es la que le permite al niño relacionar contenidos matemáticos ordenándolos hasta de seis categorías diferentes están vinculadas a la propuesta pedagógica de Piaget.

La tercera de estas dimensiones está directamente relacionada con las formas en las que el niño interpreta y describe su entorno; son estrategias y procedimientos que asume para poder precisar el conocimiento adquirido lo concreto y abstracto a lo largo del proceso cognitivo, por lo que la memoria entra nuevamente en acción. La cuarta dimensión es la más abstracta de todas y se denomina de la capacidad no relacionada, en ella el niño es libre de construir nuevos conceptos por medio de procesos creativos orientados desde el sentido común y la intuición; en edades temprana es de carácter creativo y le permite dar respuesta diferente a momentos precisos de su realidad.

Determinar las dimensiones del pensamiento matemático es fundamental para poder identificar las características dentro la educación preescolar; como lo propone Alsina y Planas (2008), es fundamental tener en cuenta las características de cada dimensión, permite al docente del nivel inicial establecer un proceso dialógico entre pensamiento matemático escolar y el que debe utilizar dentro del contexto cotidiano; permite al niño crear relación cognitivamente estimulante que lo hacen consciente del nuevo aprendizaje como elemento significativo. Desde la visión propuesta por los investigadores, el pensamiento matemático no ocurre en forma lineal, es decir, se debe adaptar cada momento del aprendizaje para garantizar las expectativas cognitivas de cada etapa o dimensión

La necesidad de expresar la realidad, por medio del razonamiento matemático, se manifiesta en el hombre en las principales civilizaciones de la humanidad a lo largo de su historia. Fue en el seno de la sociedad griega donde se crearon los fundamentos filosóficos lo que hoy se conoce como pensamiento matemático; como propone Pino (2001), la génesis de este pensamiento fue parecido al de Pallas Atenea que se engendró del pensamiento de Zeus para posteriormente darle entidad a interpretaciones del mundo entre letras y números

fraccionados que eran, por aquel entonces para algunos, producto de una hechicería. Ahora bien, antes de continuar la búsqueda del origen del pensamiento matemático es necesario definir qué es lo que se entiende por pensamiento, para ello se revisó lo propuesto por Molina (2006), quien destaca que el pensamiento es la acción del hombre que consiste en otorgarle significado transmisible a lo que lo rodea y desde este conocimiento poder dar solución a diferentes situaciones problemáticas que forman parte de su cotidianidad.

Por otro lado, Bosch (2012) propone que existen diversas nociones del pensamiento según los procesos cognitivos, actividades psíquicas y tipo de comunicación que se desarrollan a partir del mismo. Para desarrollar la presente investigación se tomaron en cuenta, la noción de pensamiento asociado al trabajo de los niños pequeños; como lo propuso Bosch (2012), el pensamiento es aquel que responde de manera intencional a la construcción de un conocimiento que puede usarse para resolver problemas mediante representaciones internas y externas.

En el caso puntual de las habilidades cognitivas asociadas al pensamiento matemático se debe considerar como un proceso mental desarrollado de manera interna y que tiene un desarrollo paulatino. Ahora bien, Cantoral et al. (2005) proponen dos formas de analizar el pensamiento matemático: la primera forma lo asocia al pensamiento que desarrollan los científicos de áreas asociadas a las ciencias exactas y la segunda lo propone como parte del desarrollo cognitivo de toda persona en cuanto a conocimientos matemáticos para solventar situaciones precisas.

El pensamiento matemático entonces es el que permite desarrollar las acciones internas que resuelven los problemas dentro de esa área del conocimiento, según Chapman (2019) es el tipo de pensamiento que se utiliza cuando necesitamos dar respuesta a un asunto numérico. Por tanto, de esta definición se puede precisar que el pensamiento matemático es el que se usa en la cotidianidad para dar solución situaciones problematizadas, ya que este representa una combinación entre pensamiento analítico y pensamiento intuitivo de manera simultánea.

El pensamiento matemático se desarrolla desde las primeras edades de vida, según el estudio de Baroody (1987) existen diversos experimentos que han comprobado que desde los primeros momentos de su desarrollo cognitivo, el niño puede realizar selección y agrupamientos de objetos relacionándolos con números hasta tres; rompiendo así con la postura que sostenía que el pensamiento matemático por su carácter complejo solo podía ser desarrollado desde períodos avanzados del desarrollo cognitivo. A raíz de la propuesta de Baroody, muchos otros investigadores han seguido la pista determinando que los seres humanos tienen capacidades innatas para desarrollar el pensamiento matemático que permiten potenciar el desarrollo cognitivo.

Los diversos estudios que apoyaron la propuesta de Baroody fueron los mismos que destacaron que el pensamiento matemático se estudia desde dos teorías de aprendizajes que son: la teoría cognitiva y la teoría de absorción. Justo esta última ha sido la más usada en los primeros momentos para consolidar las habilidades lógicas matemáticas del pensamiento, ya que en ella se realiza la jerarquización que permite sistematizar las respuestas según el grado de complejidad de los procesos cognitivos asociados al fomento del pensamiento matemático, en la educación del nivel inicial se debe establecer formas para desarrollar este tipo de pensamiento, se requiere de la implementación de estrategias basadas en el descubrimiento en función del desarrollo socio cognitivo que plantea Piaget en su teoría del desarrollo cognitivo, desde actividades de carácter empírico hasta las operaciones concretas donde se ha consolidado el desarrollo cognitivo.

Las aptitudes de los niños en relación al pensamiento matemático se pueden identificar incluso a través de actividades lúdicas, según Bosch (2012), esto responde a que desde los juegos el niño logra de manera informal desarrollar elementos propios del pensamiento matemático que se manifiestan por medio de exploración de modelos, formas, magnitudes, selecciones y comparaciones por medio de objetos que utiliza para desarrollar su juego; por ello el docente del nivel inicial debe tener conciencia que el niño puede desarrollar actividades propias de las destrezas del pensamiento lógico matemático que se desarrollan de manera espontánea, de tal modo se desarrollen estas destrezas mediante estrategias

sistemáticas que potencien las características propias de esta dimensión del pensamiento.

En este punto se debe precisar que este tipo de pensamiento tienen una composición compleja, porque se alimenta de diversos procesos que en conjunto generan un producto único, según Azcárate y Camacho (2003) existen diversas categorías jerarquizadas que contribuyen a la consolidación del pensamiento matemático, destacando la abstracción, el conocimiento formal, el producto que se ha de representar luego del proceso cognitivo; lo que se traduce en la conformación de un concepto que sirva para ser aplicado en diversos contextos. Estas etapas o niveles de desarrollo del pensamiento se mantienen permanentemente a lo largo de todo el proceso cognitivo que requiera alguna destreza propia de este tipo de pensamiento; sin embargo, se puede entender que existen niveles de complejidad que son determinados por el grado de dificultad de la operación que deba realizar ante la situación determinada.

III. MÉTODO

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación corresponde a un estudio básico, de diseño cualitativo y de revisión sistemática. Según Moreno et al. (2018), estos estudios permiten elaborar un resumen estructurados sobre el abordaje metodológico previo sobre un tema a responder una nueva pregunta que se ha generado sobre el tema, esta dinámica se sustenta en que las investigaciones revisadas son fuentes académicas de alto nivel donde se encontró información relevante que permitió jerarquizar las conclusiones de la revisión.

3.2. Categorías, sub categorías y matriz de categorización

La investigación propuesta ha considerado las siguientes categorías y sub categorías a continuación se describe en la siguiente manera.

Tabla 1

Matriz de Categorización

CATEGORÍAS	SUB CATEGORÍAS
Pensamiento matemático	Pensamiento aritmético Pensamiento algebraico Pensamiento abstracto Resolución de problemas

Estas categorías no tienden a medir la realidad, sino permiten comprender con mayor amplitud la naturaleza de la categoría principal de estudio.

3.3. Escenarios

En el presente estudio se utilizó artículos científicos las cuales se ubicaron en bases de datos con gran impacto; ya que son informaciones relevantes para la investigación. Según el diccionario de la RAE (2019), “escenario es un espacio donde se procede a realizar algún acontecimiento”.

3.4. Participantes

En el estudio propuesto, se ha abordado una investigación de revisión sistemática, no ha comprendido el estudio de personas o algún grupo humano; solo se ha limitado a la revisión de artículos científicos. A continuación, se le presenta los artículos científicos estudiados

Tabla 2.

Búsqueda en base de datos

Base de datos	Términos de búsqueda	Artículos encontrados	Artículos seleccionados
Scielo	Pensamiento matemático	25	7
Science Direct	Pensamiento matemático	10	1
Dialnet	Pensamiento matemático	15	4

Se ha considerado los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

Inclusión

- Los artículos que se tuvieron en cuenta son aquellos con fecha de publicación desde el 2013 para adelante.
- Los artículos científicos pertenecieron a una base datos indexada
- Estuvieron focalizados en el tema de estudio.

Exclusión

- Los artículos científicos anteriores al año 2013, no fueron considerados en el análisis del estudio.
- Los artículos que trataron de temas generales o lejanos al tema de estudio.
- Artículos que no pertenezcan a una base de datos de alto impacto.

3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la investigación propuesta se ha utilizado el método prismas. Según Urrutia y Bonfil (2010) es una técnica que establece un proceso de ordenamiento dentro del desarrollo de una revisión sistemática, que permiten evitar los sesgos durante el proceso de interpretación de las fuentes consultadas. Esto permite, realizar análisis de riesgo durante el proceso de revisión de la información, así como durante la elaboración de las conclusiones, para de este modo determinar la calidad del estudio realizado.

3.6. Procedimientos

Los procesos que se ha seguido en la presente investigación han comprendido de los resultados en el buscador de las bases de datos Science Direct, donde se introdujo la palabra clave “pensamiento matemático” y “niños de 5 años”, considerando resultados sólo desde el año 2013 en adelante, se encontraron 78 coincidencias. Al revisar los títulos y resúmenes, en principio 45 de ellos se ajustaban a los criterios de búsqueda, seleccionando 12 como artículo válido, finalmente, solamente se seleccionó uno de ellos.

Posteriormente, se realizó la investigación en la base de búsqueda Scielo, usando los mismos filtros que en el anterior, se encontraron 70 resultados, de los cuales revisaron 50. Al revisar los títulos y resúmenes se seleccionaron 25 como artículos válidos a 7 de ellos.

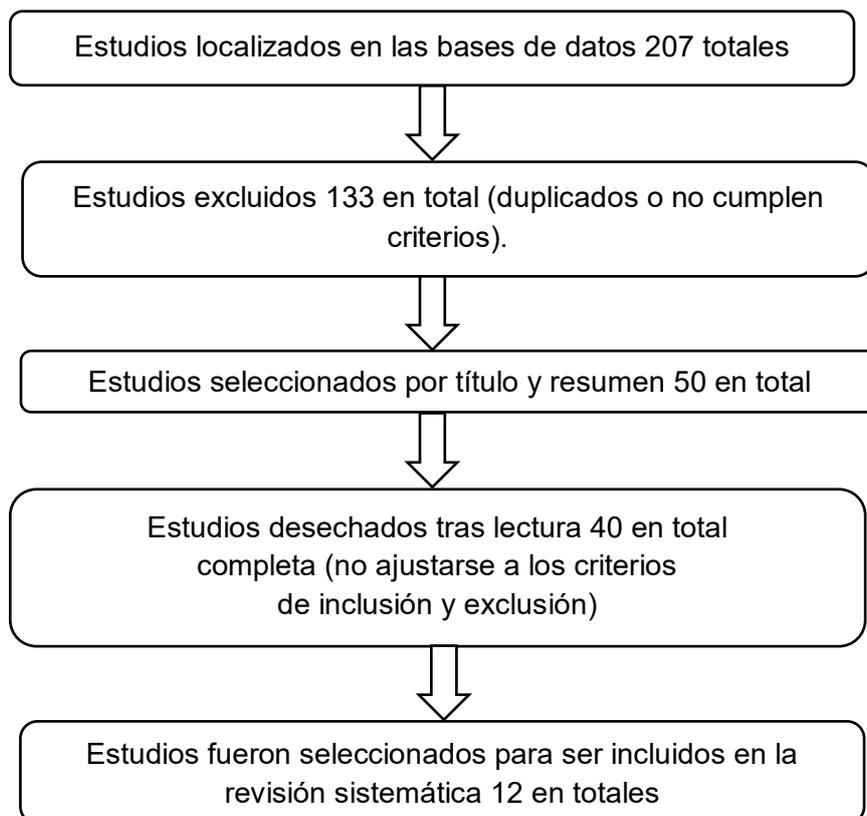
En este mismo orden de ideas, se describe el procedimiento aplicado en el buscador Dialnet, donde al ingresar las palabras “pensamiento matemático” y “niños de 5 años”, se encontraron un total de 59 resultados que coincidían con la profundidad definida, de los cuales unos 38 resultados se ajustaron al primer filtro, pero al finalizar la revisión se tomaron para el estudio un total de 15 que brindaban aporte a las necesidades de la investigación y se tomaron 4 para el análisis.

Una vez realizado el proceso de selección de artículos de investigación, se utilizó un gráfico que presenta la sistematización de manera precisa de los textos revisados y los diversos aplicados para su aprobación o exclusión que se representará en la figura 1. De los estudios incluidos, 5 procedían de Scielo, 4 de

Dialnet, 1 de Science Direct, mientras que de PubMed no se encontraron coincidencias. Asimismo, se realizó un cuadro donde se presentarán los elementos significativos para el estudio propuesto que cada fuente seleccionada aportará. El estudio ha comprendido la selección de 12 artículos científicos, seleccionado de bases de datos de importancia. Ha continuación en la siguiente tabla se especifica:

Figura 1.

Procedimientos de selección, exclusión y número de estudios seleccionados.



3.7. Rigor científico

La investigación cumple con un propósito fundamental en la producción de conocimiento, el cual se desarrolló por la rigurosidad del estudio. Según Hernández, et al. (2014) este rigor debe aplicarse todo tipo de estudio que lleve una sistematización de datos y es lo que permite realizarlo con una disciplina científica que permite desarrollar varios procesos de validación de información. En este sentido, se debe precisar que el presente estudio se sustenta en el análisis interpretativo o hermenéutico, donde se lleva a cabo el proceso de análisis,

identificando los nuevos descubrimientos que se obtiene de cada artículo seleccionado.

3.8. Método de análisis de datos

La revisión sistemática aporta datos no estructurados los cuales por medio del método de análisis se esquematizan para poder construir una interpretación objetiva de los mismos. Según Hernández et al. (2014) este método es el que le permite al investigador estructurar los datos por medio de la exploración para de este modo poder describir la experiencia de los participantes de las investigaciones revisada, lo cual debe desarrollarse de manera paulatina respondiendo a características especiales que definen la naturaleza de la investigación.

Por tal motivo, el estudio propuesto comprendió de una revisión sistemática, lo cual buscó sintetizar los principales aportes y conocimientos de las investigaciones encontradas. Asimismo, este trabajo de investigación se realizó bajo técnica de búsqueda de datos bibliográficos donde se emplea un estudio de minuciosa búsqueda de cada investigación desde el año 2013 hasta el año 2020. Las bases de datos que se ha tenido en cuenta en el estudio de investigación fueron los siguiente: Scielo, Science Direct, Dialnet.

3.9. Aspectos éticos

En la presente investigación se ha respetado la veracidad de los datos de información de cada artículo investigado sin alterar cambios algunos, garantizando la pertinencia de los resultados. según Castro y otros (2019) propone que existen principios que determinan el desarrollo del proceso de una investigación. La revisión sistemática se fundamenta en el análisis e interpretación de investigaciones anteriores relevantes sobre el tema. Asimismo, se ha tomado en cuenta los lineamientos de las normas internacionales según el modelo APA.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de analizar las investigaciones en fuentes especializadas encontradas en las diversas bases de datos que aportaron información actual sobre el desarrollo del pensamiento matemático de los niños del nivel inicial, se precisó que las habilidades propias de este pensamiento se pueden abordar desde las siguientes dimensiones en la educación inicial y estas son: influencias de las nuevas tecnologías, procesos pedagógicos y la influencia del entorno socio afectivo vinculado a las familias en el desarrollo de las destrezas matemáticas. El abordaje metodológico ha permitido evidenciar cómo el proceso de enseñanza aprendizaje ha ido adaptándose a las necesidades del contexto social, la educación tal como se conoce hasta el presente año obedece a principios estructurados que consideraba sólo el aprendizaje memorístico como la fórmula correcta para la consolidación de las destrezas matemáticas del pensamiento.

Actualmente la educación inicial requiere adaptar sus métodos didácticos para atender de forma idónea las necesidades de los niños por lo que revisar investigaciones donde se proponga el uso de las nuevas tecnologías durante las actividades orientadas al aprendizaje es de carácter fundamental, así como precisar la influencia de los elementos del entorno en dicho proceso para poder potenciar el desarrollo del pensamiento matemático en niños del nivel inicial de la educación.

La primera dimensión propuesta dentro de este análisis plantea la influencia de la tecnología dentro del desarrollo del pensamiento matemático en la educación inicial debe entenderse como un recurso necesario en la dinámica actual, según Lezcano, Benítez y Cuevas (2017) utilizar las herramientas tecnológicas ayuda a transformar la visión general de que el desarrollo de las habilidades matemáticas es una actividad de carácter complejo dentro de los espacios educativos de la educación inicial, la revisión de las diversas fuentes que analizan la relación entre tecnología y pensamiento matemático coinciden que los niños disfrutan de la utilización de medios digitales para desarrollar actividades escolares de operaciones matemáticas. Así mismo, estudios como el de Martínez et al. (2017) destaca que insertar dentro del día a día del aula actividades interactivas dentro de

las tareas de operaciones matemáticas resulta de gran estímulo para lograr un aprendizaje significativo.

Ahora bien, no solo la tecnología es una estrategia favorable para el sustentar las actividades de aprendizaje en las dimensiones correspondiente a las actividades del pensamiento numérico, según destaca Valecillos (2019) poder consolidar un ambiente armónico entre el docente y sus estudiantes resulta de vital importancia para que el educando pueda sentirse en confianza dentro del entorno de aprendizaje virtual o presencial y de este modo consolidar las actividades de aprendizaje, la investigadora destaca que el proceso didáctico debe fundamentarse en valores axiológicos que permitan armonizar el contexto escolar. En este sentido, se puede afirmar que la ternura dentro de los procesos pedagógicos le permitirá a la docente del nivel inicial crear un ambiente apropiado para el desarrollo de los aprendizajes de manera significativa.

Por otra parte, Lugo et al. (2019) destacan que el entorno escolar donde se ejecutan las actividades propias del aprendizaje debe ser un espacio de relaciones sanas; donde el niño disfrute estar presente y no que lo vea de forma hostil. Tomando como referencias este razonamiento se debe considerar necesario precisar el beneficio de concretar procesos pedagógicos que se fundamenten en valores axiológicos estimulando así la participación consciente dentro del proceso de construcción de su aprendizaje.

La educación es una actividad fundamental para la humanidad, ya que se ve influida de manera radical por el contexto socio emocional del educando, por lo que se hace necesario que las maestras tengan claridad de esta relación entre las variables para potenciar las actividades de aprendizaje, en este particular el trabajo propuesto por Limas et al. (2019) destaca que existe una variación entre los niveles de desarrollo de las competencias relacionadas al pensamiento matemático según la condición de género de los participantes, por lo que cada docente debe realizar actividades que permitan equilibrar este indicador y mantener dentro del aula un desarrollo homogéneo de los aprendizajes según el ciclo de la educación donde esté participando.

Se debe precisar que el desarrollo socio emocional del niño también influye dentro de su desarrollo académico según lo propone Uribe et al. (2014) quienes han permitido reconocer la importancia establecer actividades académicas, a medida que este asuma el conocimiento teórico sobre las habilidades matemáticas podrá construir interpretaciones de su contexto social y convertirse en un individuo que comparte lo aprendido con sus pares.

Entre los estudios más analizados, se logró evidenciar como los indicadores más importantes la presencia de algunos elementos del pensamiento matemático que está asociado a los procesos particulares, en este sentido Martínez et al. (2017) precisan que el pensamiento aritmético es la base sólida de las operaciones matemáticas dentro del nivel inicial de la educación, ya que le permite al niño desarrollar las operaciones más simples entre las que se pueden precisar el conocimiento de los números y operaciones de clasificación y seriación. El siguiente nivel del pensamiento matemático es el pensamiento aritmético avanzado donde el niño logra establecer operaciones con magnitudes, fracciones y demuestra el proceso de operaciones abstractas que durante el nivel inicial se comienza a desarrollar, lo que permite acceder al pensamiento algebraico donde el niño construye operaciones basando se en patrones abstractos.

Para poder lograr la consolidación de las habilidades asociadas al pensamiento matemático de manera óptima dentro del nivel inicial de la educación es importante que la maestra desarrolle diferentes estrategias didácticas que estimulen el desarrollo de cada uno de estos pensamientos dentro la propuesta didáctica de sus sesiones de aprendizajes. Para poder lograr este desarrollo dentro del pensamiento matemático se deben crear estrategias didácticas basada en la propuesta de Gardner para la resolución de problemas dentro del contexto educativo, lo que está respaldado por la visión del pensamiento matemático propuesta por Alsina que estimulan el desarrollo del pensamiento matemático por medio de la expresión de los elementos simbólicos y pictóricos asociados a las habilidades del pensamiento matemático.

El principal recurso didáctico que tiene el docente del nivel inicial según lo propone Jiménez y Riaño (2019) es la comunicación verbal la cual permite establecer la principal conexión dentro del entorno educativo, los investigadores sostienen que la enseñanza de las matemáticas requiere que el educando y su docente estén alineados dentro de un mismo sistema de signos que le permitan intercambiar mensajes para reconocer la interpretación que el niño hace de su contexto y lo expresa a través de los signos matemáticos que forman parte del mismo código que emplea para expresarse en su contexto social.

El pensamiento matemático es uno de los pensamientos de mayor importancia dentro del desarrollo cognitivo del individuo es importante destacar que este pensamiento no tiene un límite, porque la expresión numérica es infinita, lo que sí se puede afirmar como consecuencia del proceso metodológico acá abordado es que el pensamiento matemático es producto de varios pequeños procesos cognitivos que comienzan a formarse con en el individuo desde los primeros a los de vida y que se va consolidando por a través de la orientación pedagógica dentro los espacios de enseñanza de la educación del nivel inicial. Los niños desde los primeros momentos de su vida comienzan hacer procesos mentales de clasificación o seriación que forman parte del pensamiento matemático pero que se va a formalizar gracias a la interacción que se desarrolla dentro del contexto escolar.

Una de la propuesta teórica de mayor impacto dentro para la construcción del análisis ejecutada se fundamenta en la idea de Randolph y Parguez (2019) quienes plantean que no se puede hablar de un solo tipo de pensamiento matemático, ya que este es producto de la combinación de diversos pensamientos que en el habitan, esto debido a su naturaleza compleja que requiere poder orientar a el aprendiz para que de forma precisa este logré desarrollar en simultáneo ambas modalidades del pensamiento que son pensamiento teórico y práctico para poder desarrollar su análisis contextual. Según propone Valecillos (2019) se les pueden denominar espacios del pensamiento matemático a esas nociones de carácter infra lógica que le permiten al niño establecer conexión lógica con los objetos manipulados, los espacios contemplados en la investigación son los siguientes: espacio topológico, espacio

proyectivo y espacio euclidiano, el docente del nivel inicial debe tener claro estos modos o espacios del pensamiento con el propósito de buscar un aprendizaje significativo de estos contenidos desde el nivel inicial de la educación como punto de partida de todo proceso cognitivo para el futuro.

Uno de los temas de mayor coincidencia dentro de los estudios revisados es el de cómo se desarrolla el pensamiento matemático en niños que forman parte dentro del nivel inicial de la educación, por lo que uno de los primeros elementos que someteremos a la discusión propia de la revisión sistemática será el de analizar cuáles son los diversos indicadores que se usaron dentro de los estudios para identificar el desarrollo del pensamiento matemático en los primeros años de la actividad escolar. Identificar la dinámica dentro de las aulas del nivel inicial se han utilizado para garantizar el desarrollo del pensamiento matemático según lo propone Jiménez y Riaño (2019) toda interacción dentro del contexto escolar tiene como elemento fundamental el uso del lenguaje, que si bien no está directamente vinculado al desarrollo del pensamiento matemático, resulta altamente superlativo para la consolidación de los modos o espacios del pensamiento, que hacen que el niño requiere hacer una representación de carácter semiótico que está vinculado con el desarrollo de su lengua materna.

Los docentes del nivel inicial deben tener en claro la importancia de trabajar en simultáneo el lenguaje y las nociones matemáticas, para ello es importante aplicar el desarrollo del constructivismo propuesto por Piaget donde lenguaje y matemáticas se desarrollan desde la experiencia social y el estímulo cognitivo que recibe en la escuela, para lograr ello se ha precisado un nuevo rol del docente está vinculado a lo que Randolph y Parraguez (2019) quienes afirman que el docente del nivel inicial deben entender que no solo con números se activan las habilidades relacionadas al pensamiento matemático que se compone por pensamiento teórico y pensamiento práctico, según destacan los investigadores no puede consolidarse las habilidades matemáticas desde una perspectiva que solo tome como referencia una sola modalidad del pensamiento matemático. Tomando esto como referencia precisar los indicadores del pensamiento matemático resulta una tarea compleja, puesto que cada niño desarrolla un proceso de manera particular por lo multifactorial del aprendizaje

asociado a estas habilidades. Para alcanzar este estado de pensamiento matemático el niño debe tener claro el código con el cual se va a representar el pensamiento matemático es el que le otorga la lengua materna es fundamental para el desarrollo del pensamiento matemático, los niños por medio de la materialización del lenguaje pueden expresar de manera concreta su interpretación matemática de la realidad.

Los docentes de todos los niveles de educación cumplen el desarrollo de una propuesta curricular que les sirve guía de para planificar y desarrollar los aprendizajes dentro de las aulas y donde se precisan diferentes formatos y modelos para desarrollar las habilidades matemáticas, en este sentido Lugo et al. (2019) precisan que los documentos curriculares deben contemplar las actividades didácticas que permitan sustentar el desarrollo del pensamiento lógico matemático, ya que desde estos contenidos se desarrollan procesos de ordenar y clasificar los objetos que son propios del pensamiento matemático. Así como, lo propone Valecillos (2019) el desarrollo del lenguaje oral le permite al niño poder desenvolverse de manera más libre en el contexto escolar, pero Lugo et al. (2019) le otorgan otro elemento al desarrollo del lenguaje como indicador positivo del pensamiento matemático, ya que según lo proponen en su análisis desde la oralidad el niño establece juegos permiten ordenar estructuras con materiales concretas que potencian el desarrollo de las nociones de clasificación y seriación que son ideales para generar el aprendizaje significativo de los procesos matemáticos.

Una vez que se ha determinado la importancia del desarrollo del pensamiento matemático dentro del nivel inicial de la educación se hace necesario identificar las diversas estrategias didácticas que pueden servir para alcanzar un desarrollo adecuado de las habilidades propias de este pensamiento. Esto solo es posible con una didáctica clara que entienda lo importante del pensamiento matemático dentro del nivel inicial de la educación según se precisa en el trabajo de Lugo et al. (2019) el docente tiene que ser conscientes que debe agarrar de diversos recursos didácticos que le permitan orientar el trabajo dentro de los espacios de aprendizaje, ya que el niño logra construir el aprendizaje significativo estableciendo una relación entre elementos abstractos y concretos

que le permiten comprender su realidad y expresarla desde una lógica matemática.

Así mismo, el lenguaje permite también insertar otro elemento importante para consolidar el desarrollo del pensamiento matemático desde la intervención didáctica el cual es presentado por Valecillos (2019) como la pedagogía de la ternura en el desarrollo del pensamiento matemático a lo largo del trabajo de este autor se puede identificar como es fundamental que dentro del contexto escolar el niño logre sentirse cómodo y para ello poder suavizar los mensajes y manejar los niveles de presión acerca del rendimiento académico resulta fundamental en la consolidación de las habilidades del pensamiento matemático, ya que una presión extrema o un refuerzo negativo puede convertirse en una traba que retrase el normal desarrollo de estas habilidades en el niño del nivel inicial. En este sentido, poder tener la claridad de la importancia de este proceso durante los primeros años de la educación ha sido uno de los principales alcances obtenidos por medio de la presente revisión sistemática.

Finalmente, las maestras del nivel inicial deben ser conscientes que la única forma de lograr un desarrollo adecuado de las habilidades asociadas al pensamiento matemático es hacerlo desde la contextualización de los conocimientos para lograr crear una asociación cognitiva entre conceptos abstractos y realidad próxima por el carácter biopsicosocial del ser humano.

Es preciso determinar, que el documento en el cual se proponen las denominadas rutas de aprendizaje en el caso de las matemáticas propone métodos, estrategias, con el propósito de estimular competencias y capacidades en los estudiantes donde puedan ver en qué realidad se encuentran en el ámbito académico, por ello es importante las competencias y capacidades, por que ayuda a los educandos a desenvolverse como seres capaces de resolver problemas cotidiano vivir, basándose de sus propias decisiones que tomen.

VI. CONCLUSIONES

Luego de realizar el proceso de revisión sistemática de las fuentes seleccionadas se concluyó lo siguiente:

1. Las estrategias didácticas aplicadas por las educadoras del nivel inicial tienen influencia directa en el desarrollo del pensamiento matemático en niños 5 años, donde el potencial del juego facilita el pensamiento matemático de los niños, no obstante depende en gran medida de la capacidad de los educadores para aprovechar las oportunidades de manera adecuada para la enseñanza; por lo que es necesario, tomar en cuenta propuestas didácticas innovadoras que permitan valorar los conocimientos previos, que forman parte del desarrollo socio familiar del niño, así mismo los elementos individuales asociados a los elementos psicogenéticos.
2. La representación del pensamiento matemático se puede observar a través de respuestas abstractas, pictóricas y gráficas que el niño construye en relación a su proceso de madurez intelectual; puesto que el pensamiento matemático está constituido por elementos cognitivos, sociales y simbólicos que lo hacen de alta complejidad, no obstante, desde los 3 años en adelante el niño puede ir desarrollando de manera gradual.
3. Las dimensiones que componen el pensamiento matemático están vinculadas a tipos de pensamientos precisos como lo son el pensamiento aritmético, geométrico y algebraico que al ser desarrollados de manera individual garantizan el desarrollo del pensamiento matemático como un campo de acción complejo, en el desarrollo de las habilidades propias del pensamiento matemático con ayuda de la utilización de materias didácticas concretos y digitales.
4. El tipo de pensamiento preoperacional que interviene durante el desarrollo preescolar, faculta que los niños construyan sobre la permanencia del objeto para continuar desarrollando procesos mentales abstractos. Esto significa que pueden pensar en cosas más allá del mundo físico, como cosas que sucedieron en el pasado; se consolida por medio del desarrollo de actividades específicas; asimismo el pensamiento matemático complejo se

podrá poner de manifiesto durante diferentes actividades pedagógicas que desarrollan en el contexto escolar por medio de la mediación didáctica de las maestras.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se ha determinado la importancia de las estrategias didácticas en el desarrollo del pensamiento matemático en el nivel inicial de la educación, por lo que se recomienda, a las docentes utilizar recursos didácticos concretos o tecnológicos; como aplicar analogías constantes para motivar al estudiante durante las experiencias de aprendizaje de clase del área de matemática.
2. El pensamiento matemático está constituido por elementos cognitivos, sociales y simbólicos por lo que se recomienda a las docentes utilizar las estrategias dinámicas durante las sesiones de matemática para potenciar el desarrollo del pensamiento matemático, tomado en cuenta las evaluaciones diagnósticas constantes, para medir el impacto de las estrategias innovadoras.
3. Se recomienda al equipo directivo y docentes, ejecutar encuentros familiares para orientar a los padres de familia para que estimulen al niño a desarrollar problemas matemáticos, vinculados a las dimensiones que componen el pensamiento aritmético, geométrico y algebraico, dentro de sus actividades hogareñas, para fortalecer los conocimientos adquiridos en la clase.
4. Se recomienda a la comunidad educativa, capacitarse constantemente en cuanto a la importancia y formas estimular el tipo de pensamiento preoperacional que interviene durante el desarrollo preescolar, que al ser desarrollados de manera individual y grupal garantizan el desarrollo del pensamiento matemático como un campo de acción complejo, mediante la utilización de materias didácticos concretos y digitales.

REFERENCIAS

- Aguilar, L.A. (2017). *Diplomatura de especialización Neuro psicopedagogía y procesos cognitivos Neurociencia y matemática* (2da. ed.). Lima, Perú: Perú office S.A.C
- Alsina, A. (2011). *Educación matemática en contexto de 3 a 6 años*. Barcelona. ICE-Horsori.
- Alsina, A. (2006). *Cómo desarrollar el pensamiento matemático de los 0 a 6 años*. Barcelona: Editorial Octaedro.
- Alsina, A. y Planas, N. (2008). Matemática Inclusiva. Propuesta para una educación matemática accesible *Madrid, Narcea Profesorado*. <https://n9.cl/gel9p>
- Araya, P., Giaconi, V. & Martínez, M. (2019). Pensamiento matemático creativo en aulas de enseñanza primaria: entornos didácticos que posibilitan su desarrollo. *Calidad en la educación*, 50 (1). <https://bit.ly/3cZVSdJ>
- Azcárate, C. y Camacho, M. (2003). Sobre la Investigación en Didáctica del Análisis Matemático. *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, 10, 2, 135-149. <https://bit.ly/3cxytz4>
- Baroody, A. J. (1988). *El pensamiento matemático de los niños*. Madrid: Visor aprendizaje. <https://bit.ly/3dQIFDU>
- Bosch, M.A. (2012). Apuntes teóricos sobre el pensamiento matemático y multiplicativo en los primeros niveles. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 1(1), 15-37. <https://bit.ly/3bAK14I>
- Cantoral, R., Farfán, R., Cordero, F., Alanís, J., Rodríguez, R. Garza, A. (2005). *Desarrollo del pensamiento matemático*. Editorial Trillas, México: Universidad Virtual. <https://bit.ly/3622aGW>
- Castro y otros. (2019). Aspectos éticos: principios más utilizados en la investigación clínica. *Journal of Health and Medical Sciences*. 5, (3) <https://bit.ly/3gl7NVq>

- Chapman, O. (2011). Supporting the development of mathematical thinking. En B. Ubuz (Ed.). Proceedings of the 35th International Conference for the Psychology of Mathematics Education, 1, 69-75. Ankara, Turkey: PME.
- Chacon, J. y Fonseca, L. (2018). didáctica para la enseñanza de la matemática a través de los seminarios talleres: juegos inteligentes. *Gaceta Académica de la Licenciatura en Educación Básica*. 2(1). <https://repositorio.uptc.edu.co/jspui/bitstream/001/2000/1/PPS-711.pdf>
- Dehaene, S. (2016). *El cerebro matemático: como nacen, viven y a veces mueren los números en nuestra mente*. Buenos Aires. Siglo XXI.
- Elizarrarás, S. (2014). Comprensión sobre ideas fundamentales de estocásticos de profesores de Matemáticas en formación inicial. *Números*, 87 (1). 69-80. <https://bit.ly/2zuwLd>
- Espinoza, E.; Taverner, R. & Ygual, A. (2017). Conciencia fonológica y resolución de problemas matemáticos en educación infantil. *Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología*. 38, (2) 61-68. <https://bit.ly/2TBb1um>
- Gaita, R. & Wilhelmi, M. (2019). Desarrollo del razonamiento algebraico elemento mediante tareas de recuento con patrones. *Bolema*, 33, (63) <https://bit.ly/2ytsmxR>
- Gardner, H. (2001). *La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. Barcelona. Paidós.
- Gomezescobar, A., Rizzo, K., Espinosa, A., Fernández, R., Solano, N., e Iglesias, L. (2016). Las actitudes hacia las matemáticas en estudiantes y maestros de educación infantil y primaria: revisión de la adecuación de una escala para su medida. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 11(33),227-238. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92447592012>
- González, F, Silván, E. & Martín, M. (2010). Prehistoria de la matemática y mente moderna: pensamiento matemático y recursividad en el Paleolítico. *Dynamis*, 30, (16), 7-19. <https://bit.ly/2X6Bkti>

- Guzmán, B; Rodríguez, C; Sepúlveda, F; & Ferreira, R. (2019). Number Sense Abilities, Working Memory and RAN: A Longitudinal Approximation of Typical and Atypical Development in Chilean Children. *Revista de Psicodidáctica* 24, (1) 62-70. Recuperado de: <https://bit.ly/2ztS45P>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). México: McGraw Hill Education.
- Herrera, L. (2013). El concepto leibniziano matemático de función 1673. *Cultura*, 32 (1). <https://bit.ly/2Zc9bnd>.
- Jiménez, A. & Riaño, I. (2019). Lengua materna y comunicación en la construcción del pensamiento matemático. *Bolema*,. 33, (63). <https://bit.ly/2AaGcph>
- Lezcano, M., Benítez, L., & Cuevas, A. (2017). Usando TIC: para enseñar matemáticas en preescolar: El Circo Matemático. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*. 11, (1). <https://bit.ly/3c0oiTJ>
- Limas, L., Novoa, P., Uribe, Y., Ramirez, Y. & Cancino, R. (2019). Competencias matemáticas en preescolares de cinco años según género. *EDUSER*. 7, (1), 41-48. <https://bit.ly/3c2ICDI>
- Lugo, J., Vilchez, O., & Romera, L. (2019). Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. *Revista logos ciencia y tecnología*, 11, (3), 18-29. <https://bit.ly/2TuPtj1>
- Mialaret, G. (1984). *Las Matemáticas: cómo se aprenden, cómo se enseñan*. Madrid: Visor.
- Márquez, M. (2016). Uso del conocimiento matemático para la enseñanza en la interpretación de respuestas a problemas de división-medida. Un estudio con futuros maestros. <https://bit.ly/2A5mGKW>
- Martínez, M., Soberanes, A., & Sánchez, J. (2017). Correlational analysis mathematical competences of standardized test and mathematical prerequisites in studen of new entrance to computer engineering. *Revista*

Iberoamericana de Investigación y Desarrollo. 8, (15)
<https://bit.ly/2TyAgNZ>

Minedu (2016). *Rutas de aprendizaje en el área de matemática*. Ministerio de Educación. Perú. <https://bit.ly/3iYm9MJ>

Minedu (2016). *Pisa 2015: primeros resultados*. Ministerio de Educación. Perú. <https://bit.ly/2Xa548w>

Molina, M. (2006). *Desarrollo de Pensamiento Relacional y Comprensión del signo igual por alumnos de Tercero de Educación Primaria*. [Tesis doctoral. Universidad de Granada] <https://bit.ly/2X1XDQF>

Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domanicic, S., & Villanueva, J. (2018). Revisiones sistemáticas: definición y nociones básicas. *Oral*, 11, (3). <https://bit.ly/2Zf98Y2>

Nogues, C. P., & Dorneles, B. V. (2021). Systematic review on the precursors of initial mathematical performance. *International Journal of Educational* 2 (1) <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2021.100035> <https://bit.ly/3PS482A>

Piaget, J (1984). *La representación del mundo en el niño*. Editorial Morata, Madrid.

Pino, O. (2001). *Breve historia del pensamiento matemático*. Universidad Católica Boliviana <https://bit.ly/2LtWe06>

Randolph, V. & Parraguez, M. (2019). *Comprensión del Sistema de los Números Complejos: Un Estudio de Caso a Nivel Escolar y Universitario*. *Form. Univ.* 12 (6) <https://bit.ly/2LThPz1>

Real Academia Española. (2019). *Diccionario de la lengua española*. (edición del tricentenario) <https://bit.ly/2WKHYpR>

Reyes, C. C., Rivas, H. I., Espinoza, C. E., & Rojas, C. R. (2019). Assessment of the Practices for Early Mathematics Thinking in Preschools of Pasaje City, Ecuador. *European Journal of Educational Research*, 8(4), 1063–1070. https://pdf.eu-jer.com/EU-JER_8_4_1063.pdf

Reyes, P. (2012). *Charakterisierung des mathematischen Denkens – Szenarien mit Gymnasiasten und Studenten unter Verwendung von Themen der*

- Gruppentheorie*. [Tesis de Doctorado, facultad de ciencias y matemática, Universidad de Augsburgo, Alemania] <https://bit.ly/2Z58LPz>
- Uribe, S.; Cárdenas, Ó. & Becerra, J. (2014). Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los niños. *Educ. Mat.* 26, (2) <https://bit.ly/3gpSCdV>
- UNESCO (21 de septiembre, 2017). *617 millones de niños y adolescentes no están recibiendo conocimientos mínimos en lectura y matemática*. <https://bit.ly/3fganLG>
- UNESCO (2015). Enseñanza y Aprendizaje. Lograr la calidad para todos. Una mirada sobre América Latina y el Caribe. Internacional <https://bit.ly/324OxH9>
- Unidad de Medición de la Calidad de los aprendizajes (2018). *UMC. Evaluación PISA*. Ministerio de Educación, Perú. <http://umc.minedu.gob.pe/>
- Valecillos, B. (2019). Desde la pedagogía de la ternura. Inicio de lo lógico – matemático en preescolar. *Revista Scientific*, 4, (12), 220-239. <https://bit.ly/36tlYSP>
- Zakaryan, D., Contreras, L. C. y Carrillo, J. (2014). Oportunidades de Aprendizaje y Competencias Matemáticas: un estudio de dos casos. *Boletim de Educação Matemática*, 28(48),89-109. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291231123006>

ANEXOS

Anexo 1:

Artículo	Autores	Año	Diseño y nivel de estudio	Participantes	Indicadores	Principales resultados
Conciencia fonológica y resolución de problemas matemáticos en educación infantil. Revista de logopedia, foniatría y audiolología.	Espinoza, E.; Taverner, R. & Ygual, A.	2017	Estudio descriptivo.	Participaron 76 niños españoles que cursaban tercero de educación infantil.	Nivel léxico semántico del lenguaje Habilidades lingüísticas	<p>Conciencia fonológica y pensamiento matemático. Existe una relación en la habilidad de solucionar los problemas matemáticos con el desarrollo de nivel léxico semántico del lenguaje.</p> <p>Vinculación del pensamiento matemático y las habilidades lingüísticas. Los resultados obtenidos en la muestra permiten precisar que las habilidades verbales de enunciación y memoria verbales están directamente vinculadas al desarrollo del pensamiento matemático. En este sentido, se puede describir como el principal aporte de la investigación que los problemas matemáticos a los que el niño se enfrenta en su medio social pueden ser resueltos gracias a un desarrollo pertinentes de las habilidades propias del pensamiento matemático que se potencian durante el nivel inicial de la educación.</p>

<p>Teselaciones para niños: una estrategia para el desarrollo del pensamiento geométrico y espacial de los niños. Revista Educación matemática.</p>	<p>Uribe, S.; Cárdenas, Ó. & Becerra, J.</p>	<p>2014</p>	<p>Estudio hermenéutico</p>	<p>Niños entre 5 y 11 años de edad.</p>	<p>Pensamiento o espacial geométrico. Habilidades de percepción espacial.</p>	<p>Propuesta didáctica La teselación como propuesta didáctica permite al niño desarrollar habilidades exploratorias que favorecen el desarrollo del razonamiento geométrico dentro del nivel inicial de la educación. Estrategias de la teselación Dentro de las estrategias didácticas que establece esta metodología requiere que el niño a través de imágenes pueda consolidar conocimientos de figuras geométricas que componen la imagen. En este sentido se puede concluir que la noción de las formas que el niño adquiere con el conocimiento de la geometría es parte fundamental en el desarrollo del pensamiento matemático, ya que le permite al niño comprender su realidad.</p>
<p>Comprensión del Sistema de los Números Complejos: Un Estudio de Caso a Nivel Escolar y Universitario. Revista Formación Universitaria.</p>	<p>Randolph, V. & Parraguez, M.</p>	<p>2019</p>	<p>Estudio procesual sistemático</p>	<p>19 estudiantes entre 5 y 17 años.</p>	<p>Modo sintético – geométrico. Modo analítico - aritmético. Modo analítico – estructural</p>	<p>Modos del pensamiento El pensamiento matemático por su naturaleza compleja requiere que el aprendiz desarrolle en simultáneo diversos modos entre los que destacan sintético – geométrico, analítico - aritmético y analítico – estructural que deben ser dimensionado por los aspectos teóricos y prácticos para poder desarrollar su interpretación de la realidad. La realidad al niño en los primeros años de vida se presenta de manera fragmentada, la forma de que este pueda establecer una interpretación lógica de su entorno es a través del desarrollo del pensamiento matemático.</p>

<p>Pensamiento matemático creativo en aulas de enseñanza primaria: entornos didácticos que posibilitan su desarrollo. Revista Calidad en la Educación.</p>	<p>Araya, P.; Giaconi, V. & Martínez, M.</p>	<p>2019</p>	<p>Análisis multinivel</p>	<p>576 estudiantes del nivel primario</p>	<p>Creatividad matemática . Dificultad para desarrollar tareas.</p>	<p>Variables numéricas Los estudiantes que no lograron establecer una interpretación correcta de los enunciados de los problemas matemáticos tienen problemas para lograr desarrollar ejercicios que requieran hacer un ejercicio donde exprese algorítmicos. Variable semántico-conceptual Existe un vínculo estrecho entre el pensamiento léxico semántico y el desarrollo de las operaciones matemáticas, ya que ambos procesos mentales requieren de ordenar los signos que va a expresar. A manera de conclusión se puede precisar que las aulas del nivel inicial debe ser un entorno creativo donde le niño pueda desarrollar las habilidades propias del pensamiento matemático de manera acorde a su nivel de desarrollo del pensamiento matemático.</p>
<p>Desarrollo del razonamiento algebraico elemento mediante tareas de recuento con patrones. Revista Bolema. Boletín de Educación Matemática.</p>	<p>Gaita, R. & Wilhelmi, M.</p>	<p>2019</p>	<p>Estudio cuasi-experimental</p>	<p>50 estudiantes entre 3 y 7 años de edad.</p>	<p>Niveles de algebraización. Desarrollo de tareas de construcción. Análisis de patrones.</p>	<p>Adecuación del pensamiento matemático El estudiante desde los primeros años de la educación inicial realiza un proceso de adecuación sobre los patrones y estructuras aritméticas y algebraicas que son la base del pensamiento matemático complejo. Niveles de construcción de análisis y patrones matemáticos. El estudio propone cuatro estadios para la construcción de pensamiento matemático el primer nivel parte de la representación y descripción de elementos abstractos sin realizar acciones con materiales concretos. En el otro nivel el estudiante comienza a construir enunciados numéricos y figuras geométricas y logra establecer una seriación de los símbolos matemáticos. En el tercer estadio el niño logra manipular patrones de materiales concretos y se apropia de patrones para describirlo con su lenguaje natural. El en último nivel de trabajo el niño logra manipular materiales concretos y lo expresa de manera simple centrándose en la manipulación simbólica y literal. Los primeros pasos del desarrollo del pensamiento matemático se llevan a cabo dentro del contexto familiar del niño, donde él</p>

comienza a establecer relaciones entre su entorno y los elementos propios del pensamiento matemático.

<p>Lengua materna y comunicación en la construcción del pensamiento matemático. Revista Bolema. Boletín de Educación Matemática.</p>	<p>Jiménez, A. & Riaño, I</p>	<p>2019</p>	<p>Exploratorio</p>	<p>60 niños entre 5 y 7 años de edad.</p>	<p>Comunicación en la clase de matemática . Lengua materna y matemática Representaciones mentales.</p>	<p>La comunicación en la enseñanza de la matemática La interacción entre docente y estudiante dentro de la dinámica escolar parte del acto comunicativo, que es fundamental para comenzar a construir la noción de las expresiones matemáticas en el nivel inicial de la educación. Representación en clase de matemática Dentro del aula de clases el niño requiere hacer una representación de carácter semiótico que está vinculado con el desarrollo de su lengua materna. El desarrollo y la adquisición de la lengua materna es fundamental para el desarrollo del pensamiento matemático, los niños por medio de la materialización del lenguaje pueden expresar de manera concreta su interpretación matemática de la realidad.</p>
<p>Didáctica y desarrollo del pensamiento lógico matemático. Un abordaje hermenéutico desde el escenario de la educación inicial. Revista Logos Ciencia y Tecnología.</p>	<p>Lugo, J., Vilchez, O., & Romera, L</p>	<p>2019</p>	<p>Exploratorio</p>	<p>6 docentes del nivel inicial</p>	<p>Nociones del pensamiento o lógico matemáticos. Estrategias didácticas para el desarrollo del pensamiento o lógico matemáticos.</p>	<p>Noción del proceso lógico en matemático Los diseños curriculares deben contemplar las actividades didácticas que permitan sustentar el desarrollo del pensamiento lógico matemático, ya que desde estos contenidos se desarrollan procesos de ordenar y clasificar los objetos que son propios del pensamiento matemático. El juego como estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento matemático Los juegos permiten ordenar estructuras con materiales concretas que potencian el desarrollo de las nociones de clasificación y seriación que son ideales para generar el aprendizaje significativo de los procesos matemáticos. Los procesos del pensamiento lógico matemático y, por ende, aplican estrategias de enseñanza monótonas y descontextualizadas donde la instrucción se prioriza ante la mediación docente.</p>

					Entornos de aprendizaje y el desarrollo del pensamiento o lógico matemático
Desde la pedagogía de la ternura. Inicio de lo lógico – matemático en preescolar. Revista Scientific.	Valecillos, B.	2019	Estudio hermenéutico	50 artículos de investigación	<p>Pedagogía de la ternura.</p> <p>Inicio del pensamiento o lógico matemático</p> <p>Elementos del pensamiento o lógico matemático</p> <p>Inicio del pensamiento lógico matemático Durante el nivel inicial de la educación el niño va construyendo las dimensiones de interpretación sobre los elementos matemáticos que encuentra en su contexto, en sus inicios la familia y la docente juegan un papel fundamental para orientar el proceso de relación entre medio físico y conocimiento teórico.</p> <p>Espacios del pensamiento matemático Son nociones infra lógicas que le permiten al niño establecer conexión lógica con los objetos manipulados, los espacios contemplados en la investigación son los siguientes: espacio topológico, espacio proyectivo y espacio euclidiano. El inicio del pensamiento lógico en el niño/a, se forma a partir de su interactuar con los objetos y las relaciones, que logran establecer con ello.</p>
Number Sense Abilities, Working Memory and RAN: A Longitudinal Approximation of Typical and Atypical Development in Chilean Children.	Guzmán, B; Rodríguez, C; Sepúlveda, F; & Ferreira, R.	2019	Estudio descriptivo	40 niños de educación inicial.	<p>Relación entre memoria de trabajo, RAN y procesamiento numérico.</p> <p>Tareas cognitivas</p> <p>Relación entre memoria de trabajo, RAM y procesamiento numérico El estudio presenta como un interesante tema de estudio que existe una relación entre el déficit en el desarrollo del pensamiento matemático y las habilidades de memoria rápida (RAN).</p> <p>Conciencia fonológica y pensamiento matemático El estudio precisa que las habilidades de la conciencia fonológica son fundamentales en el desarrollo del pensamiento matemático, por lo que desde el nivel inicial se debe entender que las estrategias didácticas deben estimular en simultáneos aspectos numéricos y de lenguaje.</p>

Revista Psicodidáctica.	de dominio específico. Tareas cognitivas de dominio general.	El pensamiento matemático emerge como una tarea importante a evaluar durante las primeras etapas de la instrucción matemática, debido a su capacidad de predecir déficits en el desarrollo de habilidades numéricas.
Competencias matemáticas en preescolares de cinco años según género. Revista EDUSER	Limas, L., Novoa, P., Uribe, Y., Ramirez, Y. & Cancino, R. 2019 Diseño no experimental	100 niños y niñas de 5 años. Influencia del género en el desarrollo de las competenci as matemática s. Competenci as matemática s.
Correlational analysis mathematical competences of standardized test and mathematical prerequisites in studen of new entrance to computer engineering. Revista RIDE.	Martínez, M., Soberanes, A., & Sánchez, J. 2017 Estudio descriptivo	200 estudiantes ingresantes a la carrera de computación en Celaya, México entre 2016 y 2017. Pensamient o algebraico. Pensamient o aritmético. Pensamient o matemático avanzado.
		Indicadores del pensamiento matemático en las pruebas internacionales. Desde el punto de vista cognitivo las pruebas internacionales buscan medir aspectos precisos del desarrollo cognitivo del niño, en lo que respecta al pensamiento, en el plano aritmético se busca identificar los números y su ordenamiento, en el plano algebraico se busca que el estudiante establezca relaciones entre las expresiones matemáticas de carácter complejo y desde ahí lograr Las habilidades propias del pensamiento matemático deben ser desarrolladas de manera particular en cada educando. Las competencias estandarizadas que se evalúan en pruebas estructuradas tipo PISA o exámenes de

ingreso no permiten identificar de manera objetiva el avance de cada estudiante con respecto al pensamiento matemático.

<p>Usando TIC: para enseñar matemáticas en preescolar: El Circo Matemático. Revista RCCI</p>	<p>Lezcano, M., Benítez, L., & Cuevas, A.</p>	<p>2017</p>	<p>Diseño de investigación cuasi experimental</p>	<p>38 estudiantes del preescolar de la escuela JJCM de Bogotá.</p>	<p>Desarrollo del pensamient o matemático . TIC y el desarrollo del pensamient o matemático .</p>	<p>. Aportes de las TIC en el desarrollo del pensamiento matemático La educación se ve condicionada por el desarrollo social, por lo que los investigadores tomaron como referencia el avance tecnológico que ha influido todas las actividades sociales y la educación no está ajena a ello, por lo que insertar estrategias didácticas tecnológicas para desarrollar el pensamiento matemático es una estrategia fundamental en el contexto actual. La aplicación del software Circo Matemático resultó ser un experimento exitoso en el desarrollo de las habilidades propias del pensamiento matemático. Las TIC son una herramienta que ayuda a potenciar el desarrollo del pensamiento matemático durante la educación preescolar como lo concluyó el estudio citado.</p>
--	---	-------------	---	--	---	--