



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

**DEPARTAMENTO DE POSGRADOS**

**GESTIÓN DEL APRENDIZAJE MEDIADO POR TIC**

**“Las TIC como estrategia para el desarrollo del pensamiento  
lógico matemático en los estudiantes de quinto grado de E.  
G. B”**

Autor:

**Raquel Marcela Quispilema Balladares**

Director:

**Cobos Cali Patricia Lucia**

Cuenca – Ecuador

2023

**DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a mí padre y a mi familia ya que gracias a ellos he logrado concluir mi carrera, ya que siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos, a mí madre, aunque no está físicamente estuvo cada minuto en las noches de desvelo.

Raquel Marcela Quispilema Balladares

**AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por cada día de vida por este triunfo, a mí hija Aitana por ser ella quien me inspira cada día a ser mejor persona y a cumplir mis metas.

Raquel Marcela Quispilema Balladares

## RESUMEN

Este estudio pretende analizar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) y su contribución al desarrollo del pensamiento lógico matemático en estudiantes de primaria, mismas que permiten adquirir los conocimientos matemáticos desarrollados para su edad, el estudio se centra en analizar las características pedagógicas y tecnológicas de una muestra de materiales de repositorios y plataformas de contenidos educativos digitales, por medio de una revisión sistemática, utilizando el método PRISMA. Los documentos corresponden al período 2010 al 2020 en Google Scholar (inglés) y Google Académico (español). Los resultados demostraron una diversidad de tipos de TICs que contribuyen al desarrollo de pensamiento lógico matemático en estudiantes de primaria. En conclusión, se puede describir que las TICs al ser bien planificadas traen consigo un gran aporte al desarrollo del pensamiento lógico matemático y por consiguiente un mejoramiento de estas capacidades en estudiantes de primaria.

**Palabras claves:** Pensamiento lógico, TICs, matemáticas

## ABSTRACT

This study is intended to analyze Information and Communication Technologies (ICTs) and their contribution to the development of mathematical logical thinking in primary school students, which allow them to acquire mathematical knowledge developed for their age, the study focuses on analyzing the pedagogical characteristics and technology of a sample of materials from repositories and digital educational content platforms, through a systematic review, using the PRISMA method. The documents correspond to the period 2010 to 2020 in Google Scholar (English) and Google Scholar (Spanish). The results demonstrated a diversity of types of ICTs that contribute to the development of mathematical logical thinking in primary school students. In conclusion, it can be described that ICTs, when well planned, bring a great contribution to the development of mathematical logical thinking and therefore an improvement of these capacities in primary school students.

**Keywords:** Logical thinking, ICTs, mathematics

Translated by



Raquel Quispilema Balladares



## Índice de contenido

RESUMEN .....	iv
ABSTRACT.....	iv
I. Introducción .....	6
II. Marco Teórico.....	9
<b>2.1. Pensamiento lógico – matemático.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1.1. Desarrollo del pensamiento lógico – matemático .....</b>	<b>9</b>
<b>2.2. Estrategias didácticas.....</b>	<b>11</b>
<b>2.3. TICs.....</b>	<b>12</b>
<b>2.3.1. Uso de las TIC en el aprendizaje de matemática.....</b>	<b>13</b>
<b>2.3.2. Herramientas tecnológicas que apoyan el desarrollo del pensamiento lógico matemático.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3.3. Plataformas para la enseñanza de la matemática .....</b>	<b>16</b>
III. Metodología .....	20
IV. Resultados .....	22
V. Discusión .....	26
VI. Conclusiones .....	30
Bibliografía .....	31

**Índice de Tablas**

Tabla 1 Registro de autores utilizados.....	23
Tabla 2 Plataformas virtuales .....	24

**Índice de Figuras**

Figura 1 Factores influyentes para habilidades de estudiantes .....	14
Figura 2 Modelo PRISMA de investigación .....	21
Figura 3 Distribución de artículos por años.....	22
Figura 4 Distribución de fuentes .....	23

## I. Introducción

Existen momentos atípicos o eventos que no pueden ser controlados por la mano del ser humano, lo que sí podría elaborarse son procesos que permitan controlar aquellos eventos que se generen luego de aquel momento en mención, por tanto, la pandemia del COVID-19 afectó varios sectores de la economía, sectores sociales además que cambios por completo el estilo de vida dentro del planeta (MINEDU, 2020). En consecuencia, se tuvo que replantear lo que se llamó “Normalidad” por mucho tiempo y desarrollar nuevas estrategias que permitan afrontar de mejor forma este evento a nivel mundial.

Partiendo de esta premisa se reflejó un desfase entre el proceso de aprendizaje presencial y el modelo virtual, como consecuencia de una fuerza externa (Oros et al., 2020)(Rogers & Sabarwal, 2020) la cual mencionamos anteriormente, esto develó muchos factores dentro de la educación, uno de ellos la falta de capacitación en el uso de la tecnología, pero con una alta importancia dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, por otro lado, es importante reconocer que muchos de los procesos que por años han funcionado de determinada manera, se han ido modernizando y hasta cierto punto cambiando para acoger los nuevos procesos de globalización, que enmarcan un mejor desarrollo en las habilidades dentro del aula de clases.

Por ello se redescubrieron herramientas que ya existían, pero que no se desarrollaron con el detalle necesario y a partir de este cambio dentro de nuestra normalidad se comenzaron a implementar dentro del aula de clases (Pressley & Ha, 2021), ya no como una herramienta de acompañamiento sino más bien como una puerta importante para poder establecer vínculos entre los actores de la educación, y, así acortar las brechas que se generaron por la pandemia y las medidas tomadas para evitar mayores contagios. Así es como los aportes de los ambientes virtuales han sido trascendentes en la ejecución de estos nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje.

Es importante reconocer que, las TIC son herramientas importantes de implementación que permite desarrollar mayores ventajas en este proceso que es tan complicado mantener, pero al ser aplicadas como juegos lúdicos en línea permite la interacción del estudiante como el medio tecnológico, así como su conocimiento y correcto uso siempre que sean claras las reglas del juego.

La incorporación de las TIC a la educación exige pensar previamente cuáles son los objetivos y los retos para el sistema educativo. Para así determinar de qué manera y en qué condiciones la presencia de las TIC contribuye en las escuelas. De esa manera será implícito describir el sentido de las TIC en la educación y cuál es el modelo pedagógico con el que puede contribuir de forma más directa para mejorar la calidad y la equidad educativa.

Por ello es imprescindible establecer la relación de las TIC con el desarrollo en los alumnos de su capacidad para aprender a aprender, para buscar información de forma

selectiva, para tener una posición crítica ante la información disponible en la red, para fomentar los encuentros personales entre los iguales y no solo los virtuales, para ayudar a comprender la realidad multicultural iberoamericana y para fomentar los valores de tolerancia, respeto, solidaridad y justicia (Carneiro et al., 2021).

Como se menciona en el párrafo anterior más que una simple herramienta es un desafío para toda la educación en general, abandonar paradigmas, cambiar escenario de enseñanza, mejorar o crear estrategias dentro y fuera del aula de clases, innovación y aprendizaje de manejo de plataformas educativas, etc. Por ello su proceso de adaptación es importante y aún más trascendentes debido a estos dos años de ausencia que cambiaron todos los métodos de enseñanza ya conocidos (García, 2020). A pesar de estar en una época en donde los alumnos, son natos en tecnología, es importante detallar que el problema está en como los sistemas educativos los usan para poder impartir clases y evaluar, para conocer los conocimientos alcanzados.

Es importante recalcar que en todos los niveles de educación hay dificultades de adaptación a las nuevas estrategias (Tejada & Pozos, 2018), esta situación se ha visto incrementada en la actualidad por la pandemia que obligó a los estudiantes y profesores a utilizar la virtualidad para el proceso de enseñanza y aprendizaje, esta es una de las razones por las que los estudiantes de educación básica acarrean dificultades para desarrollar el pensamiento lógico matemático, lo que les dificulta la adquisición de destrezas para el aprendizaje de las matemáticas.

Por lo antes expuesto es importante mencionar que el proceso de lógica matemática es bueno seguirlo no solo como un concepto básico sino también como una medida de razonamiento de solución de conflictos de búsqueda de alternativas que permitan moldear el conocimiento y poder llegar a cubrir expectativas de aprendizaje que luego con el conocimiento complementario logra compactar los conocimientos abstractos con la eficiencia en un proceso de aprendizaje.

La sociedad en que nos desarrollamos vive rodeada de tecnología y cada día aparecen nuevos adelantos tecnológicos, aplicaciones que llegan para quedarse en todos los ámbitos de la vida, de esta manera se hace necesario involucrar a los niños con ese mundo, no solamente para sacarle el máximo provecho, sino también para que estén en condiciones de resolver problemas, es por este motivo que se hace imprescindible el dotar de herramientas tecnológicas que sean motivadoras y permitan el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico matemático.

Las TIC se han convertido en una realidad social ya que la mayoría de los niños la utilizan en su diario vivir y más aún en el campo educativo, no utilizarla sería un error ya que diversas organizaciones han dispuesto la inserción de la tecnología dentro de sus estructuras e ideales, por ello los estudiantes de quinto grado tiene que hacer uso de las TIC y ser capaces de dominarla para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, de la misma forma que, los materiales digitales traen consigo nuevas funciones y usos diferentes suponiendo distintos

modos de concebir y entender el aprendizaje en unos y otros.

Es así como las TIC como recurso didáctico, nos permitan motivar y llegar con el conocimiento a los estudiantes dentro del área de las matemáticas, logrando un desarrollo del pensamiento lógico matemático acorde a la edad y grado de los sujetos de estudio y por consiguiente el estudio propone los siguientes objetivos:

- Determinar cuáles son las estrategias didácticas y las herramientas tecnológicas más apropiadas que contribuyan al desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de quinto grado de educación general básica.
- Determinar las habilidades de pensamiento lógico que debe desarrollar un niño de quinto de básica para adquirir conocimientos matemáticos.
- Revisar la literatura existente para identificar herramientas tecnológicas y estrategias didácticas apropiadas para desarrollar habilidades de pensamiento lógico matemático.
- Proponer estrategias didácticas y herramientas tecnológicas para desarrollar pensamiento lógico matemático en el aula.

De ese modo el trabajo en mención estará dividido en el marco teórico, metodología, resultados, discusión y conclusiones, con el propósito de comprobar los objetivos planteados.

## II. Marco Teórico

Entender conceptos y teorías nos darán un parámetro más claro sobre la investigación, por ello a continuación se revisa que se dice del pensamiento lógico matemático, de estrategias didácticas y de herramientas tecnológicas (TICs), todo ello con el fin de demostrar como estas dos últimas contribuyen con el pensamiento lógico matemático.

### 2.1. Pensamiento lógico – matemático

La lógica según Peirce es una ciencia formal que analiza las formas del pensamiento humano (como proposiciones, conceptos y razonamientos), con el propósito de establecer leyes y principios válidos para obtener criterios de verdad (Peirce, 1901).

Por otro lado, la lógica matemática es una estrategia didáctica y metodológica, suele basarse en la teoría constructivista, pues permite que el estudiante construya conocimiento propio según su edad, en diversas actividades de su vida (Medina, 2018). Pues al parecer los números son parte de la vida diaria de los niños, ya que ellos viven en un mundo donde el número es una forma de expresión y comunicación con sentido (González, 2013).

Según García (2014) el pensamiento lógico es la capacidad que permite resolver problemas de lógica y matemática. Por ello el pensamiento se trae a la realidad en el desarrollo de la actividad intelectual. Es así como los pensamientos son productos elaborados por la mente, que pueden parecer procesos racionales del intelecto o bien por abstracciones de la imaginación.

El pensamiento puede incluir un conjunto de actividades de la razón, tales como análisis, síntesis, comparación, generalización y abstracción. Por otro lado, es importante recalcar que se manifiesta en el lenguaje e incluso lo define o determina. Por eso es correcto decir que el pensamiento es la actividad y creación de la mente, y la inteligencia se resume en la interacción de varias capacidades de un individuo (Arias, 2013), la inteligencia existía incluso antes que el lenguaje, pero no puede darse un pensamiento sin el lenguaje.

El Ministerio de Educación (Ministerio de Educación, 2016) describe que el aprendizaje y la enseñanza de la matemática deben estar enfocados en el desarrollo de las destrezas necesarias para que el estudiante sea capaz de resolver problemas cotidianos y a la vez fortalecer el pensamiento lógico y creativo.

En la actualidad la matemática toma importancia en la sociedad debido al constante crecimiento, por el aumento de aplicaciones y la relación entre estas, se ha visto de importancia que los estudiantes sean educados de manera creativa en ambas áreas debido a la unión que tienen ambas (Salat, 2013).

#### 2.1.1. Desarrollo del pensamiento lógico – matemático

Entender la importancia del pensamiento lógico es crucial en esta investigación, pues

permite establecer las relaciones con la matemática y su aprendizaje, se reconoce la importancia de la estimulación de manera adecuada desde temprana edad lo que favorecerá un mayor desarrollo. Esto permitirá que el niño incluya estas habilidades desarrolladas no solo en el aula de clases sino también en la cotidianidad permitiéndole resolver situaciones complejas usando la lógica además de la secuencia de situaciones presentadas.

Ferrandiz et al. (2008) corroboran lo mencionado con el análisis de la teoría de Piaget quien aclara que las matemáticas no son tan complejas a diferencia de otras disciplinas, el problema no radica en el contenido, sino en la forma en que se transmite el conocimiento. Para romper con la falsa idea de que las matemáticas son difíciles, es necesario desarrollar a temprana edad el interés por descubrir el mundo. Esto se puede lograr mediante actividades donde intervenga el razonamiento lógico-matemático de forma orgánica, no forzada, sino integrada a los intereses de los niños.

En este mismo artículo se menciona el proceso de madurez psicológica en el que pasa cada ser humano al ser pequeño, pues según Piaget dividió este proceso en cuatro fases:

- **Sensomotriz:** (0 a 2 años) comprenden que hay objetos independientes de él.
- **Preoperacional:** (2 a 6 años) razonamiento intuitivo, es decir razona según lo que ve.
- **Pensamiento concreto:** (7 a 11 años) capaz de pensar lógicamente.
- **Pensamiento formal:** (11 años en adelante) posee pensamiento lógico completo.

Estas fases son de suma importancia para entender el desarrollo del pensamiento lógico, pero como describe Pachón et al. (2016) es necesario que se promueva el desarrollo del pensamiento lógico con actividades que motiven a los niños y que corroboren los saberes en el proceso de construcción del conocimiento.

Una de las dificultades del desarrollo de pensamiento lógico matemático es que durante el proceso de formación de la matemática en cualquier contexto se han enfocado en el corto plazo, utilizando variables como la permanencia, deserción y tasas de ingreso a la educación superior y no tanto en establecer el nivel de motivación que alcanzan los estudiantes para el estudio de la matemática mediante nuevas estrategias y la calidad del aprendizaje alcanzado a largo plazo (Grisales, 2018).

Por tanto, puede haber muchas razones por las cuales los estudiantes no logran adquirir habilidades para la resolución de problemas, entre las cuales se tiene el aprendizaje mecánico de los temas de la mayoría de las asignaturas, actividades basadas en repetición monótona, donde el estudiante responde de memoria los temas, pero no hay como tal un problema para darle solución. También se presenta la falta de transversalidad entre las diferentes áreas, ya que cada profesor da su tema sin involucrar al estudiante en problemas prácticos de la vida real, para darle soluciones (Rendón et al., 2018).

Todas estas condicionantes son de procesos pasados los cuales han venido

castigando el aprendizaje en cada uno de los procesos y reformas educativas, mismas que se han generado unas con la intención de mejorar la recepción y educación de los estudiantes, así como otras de forma inconsciente entorpecen dichos esquemas que al ser variados tienen tan solo el objetivo de lograr mejorar la capacidad de asimilar procesos e información dentro del aula, así como un desarrollo integral de cada uno de los conocimientos adquiridos durante todo el proceso educativo.

Es por ello, que en algunos momentos es necesario para el estudiante replantearse lo que aprendió, para considerar nuevas formas de resolver las interrogantes que se le presentan durante el estudio de la matemática, con el fin de reducir el uso no adecuado de conocimientos previos en contextos de aprendizaje diferentes, ya que mientras más avance en sus niveles de formación tendrá que afrontar una adaptación al medio escolar[...] “puede, entonces, considerarse al obstáculo epistemológico como la interiorización de un concepto o procedimiento matemático que ha servido para resolver algún tipo de problema pero que falló cuando se aplica a otro, y no como una falta de conocimiento” (George, 2020).

Con base en esta apreciación, se puede inferir que la presencia de obstáculos en los estudiantes en el proceso de aprendizaje de lógica - matemática no siempre se debe al efecto de la ignorancia de un concepto o procedimiento, ya que el vínculo de estas herramientas por sí trae mayor esfuerzo, sino que, se debe a la prevalencia de un conocimiento que resultó exitoso para solventar una problemática en un grado escolar anterior, pero que no es posible adaptarlo a sus necesidades de aprendizaje actuales, es decir, el grado de dificultad del aprendizaje siempre será mayor en función al progreso que realice el estudiante. De esta forma, los obstáculos epistemológicos son prenociones, conceptualizaciones erradas, interpretaciones inexactas e ideas matemáticas confusas que entorpecen la apropiación de un nuevo saber.

## **2.2. Estrategias didácticas**

Melquiades (2014), menciona que una estrategia didáctica es aquella que promueve el desarrollo constructivista y significativo de contenidos, mejorando la calidad educativa en las instituciones que lleven a cabo la enseñanza en base a estrategias didácticas.

Nolasco del Ángel (2019) describe a una estrategia, como un recurso y procedimientos utilizados por los docentes para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes. Cabe hacer mención que el empleo de diversas estrategias de enseñanza permite a los docentes lograr un proceso de aprendizaje activo, participativo, de cooperación y vivencial. Las vivencias reiteradas de trabajo en equipo cooperativo hacen posible el aprendizaje de valores y afectos que de otro modo es imposible de lograr.

El objetivo es combinar situaciones y actividades, que consisten en desarrollar una mejor labor dentro del aula, esto con la visión de potenciar las habilidades de estudiantes que a través de técnicas y métodos se integran a los programas, buscan una mejor proyección de los conocimientos acoplados a los principios de lógica matemática.

Estas estrategias, aunque muy flexibles, no deben aplicarse sin un conocimiento previo de la materia a impartir. La elección de la estrategia didáctica debe hacerse teniendo en cuenta los objetivos a alcanzar, así como las habilidades que se desean desarrollar en el alumno. Es muy importante que los docentes sepan desempeñar su papel, ya que son responsables de fomentar un ambiente de aprendizaje de calidad.

Espeleta et al. (2016) mencionan que es necesario desarrollar capacidades, valores y actitudes que permitan a los alumnos hacer frente a las distintas situaciones, tomar decisiones utilizando la información disponible y resolver problemas. Lo anterior solo es factible si se asume el reto de buscar nuevos modelos para la enseñanza de las matemáticas.

Es importante mencionar que las formas y las actividades de cómo se aprendió tiempo atrás las matemáticas no son inútiles, por el contrario son la base de lo que ahora conocemos en ese campo, pero si es crucial continuar la construcción de métodos y técnicas que enlacen las matemáticas con la lógica; así como, en un inicio era trascendental la memorización de fórmulas matemáticas, ahora de igual manera es importante la coherencia con la que se determine una solución a una situación que contemple más campos que solo obtener un resultado numérico.

### **2.3. TICs**

Fandos (2003) describe a las TICs como el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro, que busca una relación muy estrecha entre la innovación y los procesos de educación.

Por otro lado, se menciona que las TICs son la innovación educativa del momento y permiten cambios determinantes en el aula y en el proceso de enseñanza-aprendizaje, estas tecnologías dan fácil acceso a información implícita para la educación. De igual manera, facilitan el ambiente de aprendizaje y permiten el desarrollo cognitivo creativo y divertido en las áreas tradicionales del currículo (L. Gómez & Macedo, 2010).

Cabe recalcar que la habilidades digitales no se adquieren de manera inherente, pues se necesita de educación referente a ello, en el que probablemente aparezca un peligro de una brecha digital, pero no por uso o acceso a ellas, sino por falta de conocimiento o competencias (Pérez-Escoda et al., 2016).

El Ministerio de Educación (Ministerio de Educación, 2016), menciona que las TICs constituyen el eje transversal principal para las 4 áreas fundamentales y los docentes cuentan con 10 horas semanales de capacitación informática en las instituciones educativas para poder cumplir con este propósito; sin embargo, en asignaturas como la matemática existe resistencia por parte de los docentes en utilizar las aplicaciones web como herramientas metodológicas, por tratarse de una ciencia exacta con contenidos abstractos y se mantiene preferentemente el método tradicional de impartir clases magistrales (Andrade et al., 2020).

Cuanta más tecnología poseen los centros de educación y a su vez le dan un mayor uso se provocan cambios en el método didáctico. Los profesionales más capacitados

tecnológicamente utilizan las TIC con mayor frecuencia en el aula, introducen mayores cambios en su práctica docente, y promueven más notablemente las competencias en su alumnado (Andrade et al., 2020)

Es resaltante describir que las TICs han llegado a puntos de acceso donde no había educación y han sido una herramienta importante para desarrollar el E-learning, el B-learning y el uso del MOOC, usando así TICs como una tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC), misma que centra solamente en usos formativos tanto del estudiante como del profesor, con el propósito de aprender más y mejor (Gómez et al., 2022).

### **2.3.1. Uso de las TIC en el aprendizaje de matemática**

El desarrollo y la incorporación de las tecnologías digitales en la escuela, han convertido a estas herramientas en elementos importantes para que los estudiantes comprendan y construyan conocimientos matemáticos, debido a que pueden ofrecer alternativas que exploren información deseada, realicen nuevas conjeturas y establezcan relaciones para resolver problemas, de esta forma la presencia de las tecnologías ha rebasado las prácticas discursivas de la enseñanza de las matemáticas, consolidándose como medios alternos para mejorar el aprendizaje (George, 2020).

El uso de tecnologías en la educación puede tener la finalidad de desarrollar las capacidades cognitivas del individuo; puede también tener el enfoque del trabajo colaborativo y en red para el desarrollo de la participación y de la ciudadanía; puede aún tener a la vista el desarrollo de una fuerza laboral apta para promover innovaciones y proyectos tecnológicos; o puede simplemente atender a la demanda difusa de conocimiento de los recursos informáticos latente entre el público escolar formado por niños, jóvenes y adultos (Carneiro et al., 2021).

Dentro de la pandemia se vio la necesidad de incorporar rápidamente las TIC'S en el proceso de enseñanza-aprendizaje, las "clases virtuales", poniendo de manifiesto las limitaciones que existían, un ejemplo de ello, fue la conectividad limitada para muchos de los estudiantes. Dentro de este proceso fue necesario cambiar el paradigma, donde se pensaba que el proceso de enseñanza-aprendizaje solo se podía realizar en el aula de clase, pero la pandemia pudo demostrar que este proceso se puede desarrollar fuera del aula y a su vez se fomenta el autoaprendizaje (Sanabría-Pérez & Villamizar-Mendoza, 2020).

Con este panorama los docentes necesitan establecer alternativas que permitan abandonar los senderos trillados de forma segura y exitosa, lamentablemente los docentes se resisten al cambio y persisten en usar los métodos tradicionales por siglos (Ackermann, 2015).

Remover antiguos procesos es muy complicado además que se quedaría sin una base fuerte de aprendizaje, por lo que al investigar acerca del rendimiento académico en la matemática, nace la necesidad e interés de identificar, diseñar, implementar, analizar y evaluar, si al usar las TIC, como herramienta de la enseñanza, se logra generar un desarrollo lógico matemático con estudiantes de jornada matutina y vespertina. La cual se espera que esta investigación sea punto de referencia para coordinadores, maestros y estudiantes, para

valorar el uso de TIC en la enseñanza de la lógica matemática.

Se debe tener claro que si bien la tecnología educativa es un elemento importante para mejorar los procesos de enseñanza - aprendizaje, esta mejora no depende solamente de la utilización de un software educativo, sino de su adecuada integración curricular, es decir, del entorno educativo diseñado por el docente (Jiménez, 2019).

Si bien es cierto, las TIC se muestran como una alternativa importante, que ha convertido el aprendizaje de las matemáticas y la lógica en una cuestión de procesos sencillos que se acoplan de mejor forma en los estudiantes, que ven en la dinámica de las plataformas una salida muy importante, ya que esta permite palpar que con estos procesos de enseñanza se vean resultados que con memorización no trasciende y, que ahora con la nueva metodología es un potencial aprendizaje para los estudiantes, al interactuar con la sociedad se presentan resultados alentadores.

En cuanto a la integración de las TIC's y sus estrategias en los procesos de aprendizaje de la matemática, nos hemos basado en el planteamiento de Andee Rubin, quien agrupa en cinco categorías los diferentes tipos de herramientas para crear ambientes enriquecidos por la tecnología: conexiones dinámicas; herramientas avanzadas; comunidades ricas en recursos matemáticos; herramientas de diseño y construcción; y herramientas para explorar complejidad.

*Figura 1 Factores influyentes para habilidades de estudiantes*



Los estudiantes necesitan de estos 5 factores para que haya un mejor desenvolvimiento de sus habilidades lógico-matemáticas, es decir, que sea una fuente de transmisión del conocimiento con el paso del tiempo y las innovaciones metodológicas, siempre se busca mejorar los recursos sobre todo didácticos con los que el maestro pueda llegar a enseñar y que a su vez el estudiante logre adquirir los mismos y que mejor que con la utilización de las TIC.

Las herramientas tecnológicas, agrupadas en estas cinco categorías, ofrecen al maestro de matemática la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos, para que los estudiantes perciban la matemática como una ciencia experimental y un proceso exploratorio significativo dentro de su formación. Es por ello que el pensamiento lógico matemático ha sido estudiado desde el constructivismo y se plantea que para adquirir esta habilidad es necesario formarse para conocer las tendencias y estrategias que hacen parte de la comunicación en el procedimiento formativo de calidad (Pamplona-Raigosa et al., 2019).

### **2.3.2. Herramientas tecnológicas que apoyan el desarrollo del pensamiento lógico matemático.**

A medida que los recursos de Internet y la forma en que los usuarios interactúan con ellos evolucionaron, el uso de Internet se hizo más dinámico, lo que permitió la creación de comunidades virtuales de usuarios que compartían su contenido, lo que les proporcionó la capacidad de crear sus propios diseños, también se ha convertido en una gran oportunidad para diversificar el proceso de enseñanza y aprendizaje de muchas disciplinas.

En materia de uso de TIC en el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje en el área de matemáticas existen varios estudios que enriquecen la literatura científica especializada, entre ellos a nivel internacional se hace referencia al desarrollado por Cueva y Mallqui (2014), quienes determinaron que el uso de software educativo PIPO influye significativamente en el aprendizaje de matemática.

Con la masificación de la información a través de los medios virtuales, se van creando nuevas herramientas que permiten un uso más eficiente y seguro de esta. Es así como aparecen estrategias como la de computación en la nube (Del Vecchio et al., 2015), lo cual se asocia con la posibilidad de utilizar el internet mismo como un espacio de almacenamiento de la información, a la cual se puede acceder desde cualquier lugar y en cualquier momento.

Otro concepto que ha significado la transformación del rol pasivo de acceso y uso de los recursos de la red, a un rol activo y colaborativo por parte de los usuarios, es el de las redes sociales (Inguillay, 2019). Este elemento marcó una evolución importante en la manera cómo las personas accedían a la información, a través de medios tradicionales como periódicos, la radio y la televisión, dando apertura a medios tales como Twitter o Facebook (los más tradicionales actualmente), a través de los cuales, los usuarios no solo pueden visualizar contenidos abiertos de información de cualquier interés, sino también crear comunidades o grupos de usuarios especializados en temas específicos.

De forma cronológica la tecnología se ha introducido en casi todos los niveles de enseñanza, es importante destacar que estas herramientas buscan no solo la facilidad de los procesos sino también el automatismo, una eficiencia y eficacia al momento de procesamiento y revisión de información, lo que en muchos casos suele causar inconvenientes.

La tecnología ayuda a los estudiantes a aprender matemáticas. Un ejemplo muy práctico: las calculadoras y computadores, que permiten que los alumnos pueden examinar

más ejemplos o representaciones de formas de las que no es posible hacer manualmente, de tal manera que fácilmente pueden realizar exploraciones y conjeturas. Esto sin mencionar el desarrollo de aplicaciones y páginas web que tienen como objetivo el desarrollo lógico de las matemáticas.

Un ejemplo muy claro del impacto de las TIC en la educación, es la colaboración que estas herramientas aportan a los alumnos para poder realizar trabajos y actividades en grupo, así como, la facilidad con la que los docentes realizan las correcciones de dichas actividades. Las herramientas TICs también hacen más atractivo el estudio, ya que permiten a los alumnos aprender de forma innovadora, mucho más divertida. Se pueden utilizar recursos como vídeos y contenidos multimedia en línea que hacen que el aprendizaje sea mucho más enriquecedor.

Asimismo, la importancia de las TICs en el ámbito educativo va más allá, ya que favorecen la creatividad y el desarrollo del autoaprendizaje de los alumnos y si se hace un buen uso, incentivan el pensamiento crítico.

Entre las herramientas tecnológicas más utilizadas, Vega (2021) describe que Office 365, Google Classroom, Edmodo, Padlet, Popplet, Kahoot, Dropbox, WorkFlowy, ClassDojo, Voxopop, son las herramientas con más incidencia mismas que tiene una cualidad en común, pues la mayoría de estas tienen la característica de practicar el trabajo colaborativo virtual entre estudiantes y también con el aporte del docente.

### **2.3.3. Plataformas para la enseñanza de la matemática**

Cuando se pregunta a los docentes cuáles son las principales dificultades de la enseñanza de las matemáticas, las respuestas más comunes suelen estar relacionadas con la complejidad del lenguaje matemático, sus formalidades y cuánto cuesta aprender a dominar la materia. Es por esta razón que se buscó herramientas que permitan a los docentes trabajar los contenidos matemáticos, para mejorar sus clases y su interacción con los estudiantes, además de permitir a los discentes un mayor involucramiento con los contenidos, y que estos sean mucho más atractivos. A continuación, se presentan las mejores plataformas para mejorar la enseñanza de la matemática.

#### **Ekuatio**

El método de enseñanza propuesto por Ekuatio es simple pero muy innovador. Hay muchos cursos de matemáticas muy específicos en Internet que se enseñan paso a paso y están estructurados para que los estudiantes puedan aprender y absorber conceptos poco a poco, simplemente siguiendo cada lección (Aroca, 2021).

Este método, funciona muy bien para los estudiantes porque los pasos individuales que les llevan al resultado, también se explican en la tarea resuelta. Pero lo que diferencia a Ekuatio de la competencia es el apoyo personalizado que recibe cada estudiante, los cuales pueden informar cualquier duda que les impida continuar con su investigación. Esto significa que los estudiantes tienen acceso a un tutor privado en cualquier momento del día.

La plataforma contiene una serie de cursos de matemáticas en línea sobre temas específicos presentados paso a paso. Algunos cursos, se componen de lecciones y puedes practicar con problemas y ejercicios resueltos. Estos cursos son ideales para aprender matemáticas desde cero, ya que las lecciones se dividen en conceptos muy simples y fáciles de entender. La dificultad aumenta gradualmente a medida que avanza en las lecciones, pero siempre hay un aura de simplicidad tanto en la explicación como en la comprensión.

### **Cokitos**

Es un sitio web creado en 2011, que tiene como objetivo recopilar juegos educativos de varias organizaciones, con el propósito expreso de agrupar recursos educativos e interactivos en un solo lugar para facilitar la accesibilidad. Fue creado por Rocío González, una experta en el mundo digital con una fuerte profesión educativa y conocimiento de la tecnología. Rocío es Licenciada en Física y Máster en Educación Matemática, también investigadora en informática, big data y economía.

La misión del sitio es hacer que el contenido educativo sea accesible a personas de todo el mundo, especialmente a aquellas en mayor riesgo de exclusión educativa. Con una conexión a Internet, cualquier persona puede interactuar con una gran cantidad de contenido para aprender a contar, sumar, leer, aprender inglés, razonar y más sobre una variedad de temas como ciencia, sociedad, arte, música y más (Bolívar, 2021).

#### Ventajas de usar Cokitos

- La web es fácil de usar.
- Cuenta con juegos didácticos en diferentes áreas educativas.
- Es un espacio gratuito para usuarios de todo el mundo.
- Favorece el desarrollo cognitivo de niños.
- Está en permanente proceso de elaboración de juegos didácticos.
- Logra ver el aprendizaje como algo global.

### **Khan academy**

Khan Academy, es una plataforma web para el aprendizaje de materias como matemática básica, cálculo, álgebra, química, biología, astronomía y finanzas, con ejercicios prácticos, especialmente en matemáticas, así como evaluación y estadística para cada alumno (Viñas, 2021).

La actual plataforma sugiere que los maestros asignen videos a los estudiantes para que los vean en casa y aprendan nuevos temas. De esta manera, cada estudiante puede avanzar a su propio ritmo, pausar el video y repetir las instrucciones tantas veces como sea necesario sin molestar a otros estudiantes.

Una adición interesante es que cada estudiante puede ver estadísticas de progreso,

videos vistos, ejercicios completados, áreas que aún no domina y puntos necesarios a través de su cuenta de Google o Facebook.

### **Mundo primaria**

En la sociedad de la información actual, no podemos ignorar todas las oportunidades que las herramientas digitales nos ofrecen, especialmente a través del internet. Lo que permite ofrecer al mundo de la educación en todas sus dimensiones posibles. Así vio su oportunidad en 2013 el portal Mundo Primaria, un portal con contenido multimedia gratuito dedicado a la educación (Maldonado, 2020).

Poco después, se cometió desarrollando un catálogo de juegos, se amplió el portal para incluir cientos de hojas de práctica gratuitas que puede descargar e imprimir. Cumplía el mismo propósito que el juego. Esto permite actuar como apoyo en casa y refuerzo en la escuela.

De forma lúdica, mundo primaria comenzó como un portal de juegos educativos gratuitos para estudiantes de primaria. Por eso, se crearon juegos con estructuras y temas que corresponden tanto a materias como a idiomas, matemáticas, inglés y ciencias, así como al currículo escolar (Ramírez, 2016).

Actualmente, la plataforma cuenta con más de 5.000 juegos y cartas didácticas para educación infantil, no solo para primaria. En ambos casos, los temas y contenidos tratados siempre se seleccionan con el apoyo y consentimiento de los docentes y educadores, y en base a las competencias básicas y los planes de estudio de educación infantil y primaria.

El portal ofrece diferentes secciones muy interesantes y divertidas, para que aumentes tus conocimientos generales, desarrolles tu imaginación y desarrolles tu curiosidad por las cosas que te rodean. Entre otras cosas:

- Decenas de cuentos y audio cuentos adaptados con el fin de fomentar la lectura en esas edades (clásicos, populares, fábulas, leyendas).
- Una sección de arte
- Una sección de Pedagogía para padres
- Múltiples recursos educativos para los estudiantes: vídeos temáticos, fichas para imprimir, infografías, textos de comprensión lectora

### **SuperSaber.com**

Esta plataforma nace con la idea de apoyar a los niños de preescolar y primaria en su aprendizaje y actividades escolares dentro y fuera del aula. Basado en contenidos educativos relacionados con proyectos curriculares propuestos por el Ministerio de Educación (Figuerola, 2017).

Todo el contenido es creación original y está definido para distritos escolares de 4 a 12 años. Creado por multitud de profesionales dedicados al mundo educativo. No es de

extrañar que se apoye en todo tipo de personal profesional y esté formado por profesores (algunos de los cuales son docentes) que se encargan de la creación y revisión de contenidos por diseñadores, ilustradores, programadores e ingenieros multimedia.

Estos esfuerzos profesionales se enfocan en proyectar imágenes gráficas y líneas de comunicación que puedan captar la atención de los niños, brindándoles la oportunidad de participar y realizar una variedad de actividades escolares de una manera lúdica brindando un ambiente educativo. Al mismo tiempo, es una gran colección de recursos educativos para padres y educadores para usar en el aula y en el hogar (Cruz C. , 2016).

Los Servicios de SuperSaber.com pueden ser dirigidos y utilizados por escuelas y educadores, padres y estudiantes, y ciertos grupos. Estos últimos pueden beneficiarse de la accesibilidad del entorno para obtener herramientas que permitan el acceso al conocimiento, la integración y la personalización.

### **Chamilo**

En busca de nuevas y mejores estrategias de enseñanza, en la actualidad se recurre muy a menudo al uso de la tecnología (TICs), sin embargo, los problemas o necesidades y los recursos con los que cuentan las escuelas en muchos casos suelen ser escasos o mal usados por falta de conocimiento (Farro, 2016).

La aplicación de diferentes herramientas Moodle, les permitieron a los docentes dinamizar las clases, involucrar a los estudiantes en los procesos educativos; además, que permitió una optimización de los recursos y del tiempo utilizado por los docentes en la organización y calificación de trabajos y exámenes.

En la página web oficial de chamilo.org (2014), opción acerca de Chamilo, menciona: que esta plataforma es un proyecto que opta por el código abierto de una manera radical. Su objetivo es hacerle llegar la mejor plataforma de e-learning y colaboración en el mundo del código abierto.

El nombre "Chamilo" proviene de un juego de palabras con la palabra "camaleón". Se pretende que este proyecto responda de un modo sencillo a sus necesidades y adopte distintas formas para adaptarse a su actual flujo de trabajo tanto si su actividad se desarrolla en el campo educativo como en el empresarial.

### III. Metodología

Este proyecto se estructuró desde un enfoque cualitativo a partir del método de investigación de tipo descriptivo no experimental, mismo que corresponde a una revisión sistemática, donde la recolección de datos fue de estudios realizados anteriormente, utilizando una muestra de las publicaciones sobre el uso de las TIC para desarrollar pensamiento lógico matemático.

La revisión sistemática es un proceso de búsqueda, clasificación y análisis, mismo que sirve como plan o estrategia que se adopta para obtener la información deseada (Hernández-Sampieri et al., 2018), con el propósito principal de sintetizar e identificar metodologías utilizadas previamente para distinguir vacíos de la investigación sobre el área de interés (Baker, 2016).

El presente estudio se apoya en la metodología propuesta por la declaración PRISMA (Liberati et al., 2009), con el fin de sistematizar de manera organizada la evidencia encontrada acerca del desarrollo de las TICs para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. La metodología mantiene ocho pasos para realizar una revisión sistemática de la literatura, los cuales son: determinar el propósito de la revisión; protocolo y formación; búsqueda de literatura; cribado para la inclusión; evaluación de la calidad; extracción de datos; síntesis de los estudios y escritura de la reseña (Okoli & Schabram, 2015). Pues al seguir los ocho pasos se cumplen las fases de planificación, desarrollo y reporte de la revisión sistemática.

Para determinar las metas de la revisión, se partió de las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuáles son las consideraciones tecnológicas y pedagógicas para implementar las TICs en el desarrollo de lógica matemática en la educación primaria?
- ¿Qué papel cumplen las TICs como estrategia pedagógica en el desarrollo de la lógica matemática en la educación primaria?

El periodo de búsqueda fue de 10 años, es decir publicaciones desde el enero del 2010 hasta diciembre del 2020, pues se consideró el aumento de los ambientes virtuales para la educación en estos últimos años debido a la pandemia.

Para la búsqueda de investigaciones se utilizó los buscadores Google Scholar y Google Académico, buscadores que derivaron a bibliotecas electrónicas como Scielo y Redalyc. Las palabras clave que guiaron la revisión fueron: "Accesos a las TICs en la educación", "La TICs – educación", "Los TICs como estrategia de educación", "El pensamiento lógico matemático en la educación básica", "Las TICs y la lógica matemática".

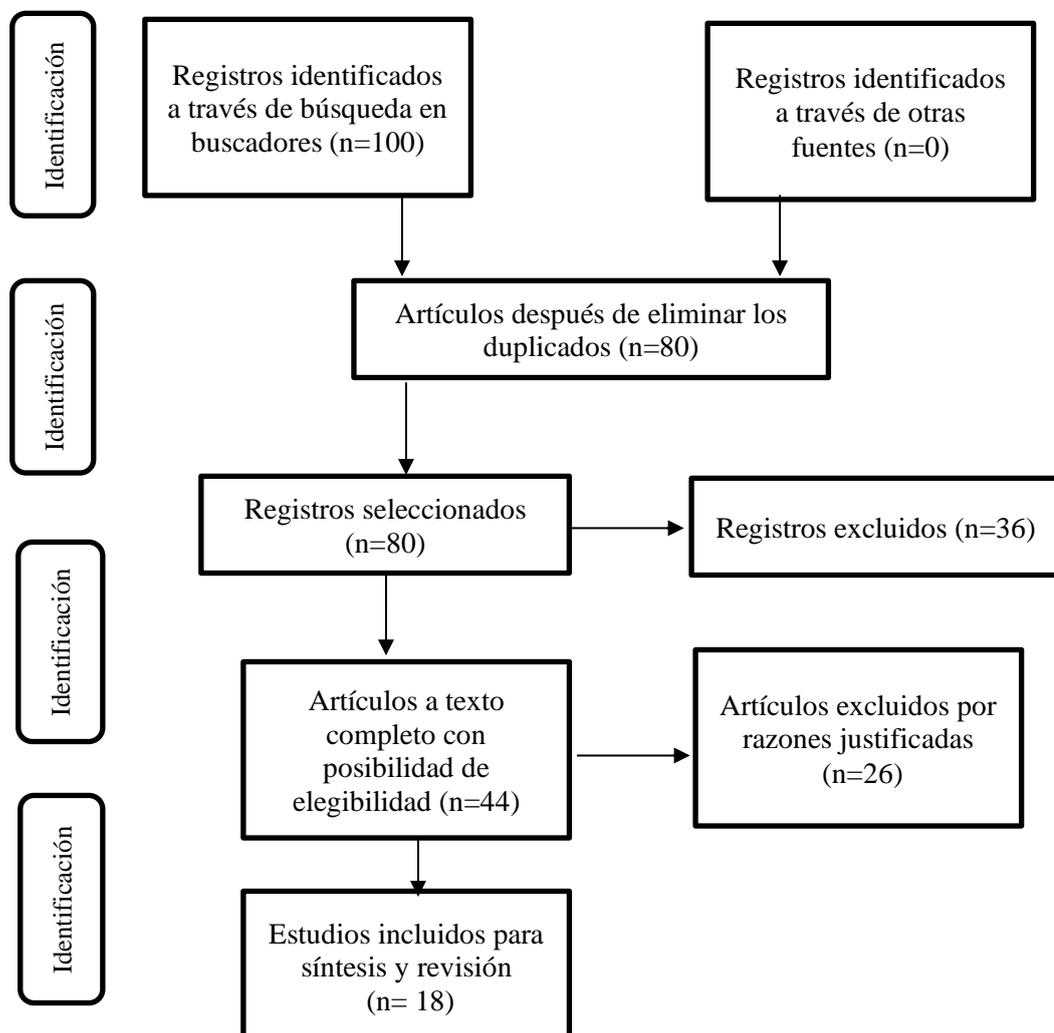
La búsqueda se realizó combinando descriptores (p.e. [desarrollo de lógica matemática] AND [TICs]). Con el objetivo de acotar la investigación se determinaron los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

- Trabajos publicados entre 2010-2020.
- Estudios de metodología mixta, cualitativa y cuantitativa.
- Relación directa con los objetivos a investigar, quiere decir que incluyeran uno o más términos relacionados a la búsqueda.
- Artículos científicos en español.
- Disponibilidad de texto completo.

Al establecer estos criterios y la combinación de descriptores se depuró la información, descartando los artículos que no contenían información suficientemente relacionada con el objetivo de la investigación. La figura 1, presenta el diagrama de flujo del proceso de búsqueda y selección siguiendo las directrices PRISMA y cuyo objetivo es garantizar su transparencia y claridad.

Los resultados de la validación del método se presentan a continuación, se hizo la selección de 18 artículos que fueron clasificados y organizados en una matriz donde se incluyó la información más relevante: autor(es), año de publicación, título, tipo de trabajo editorial, país y páginas.

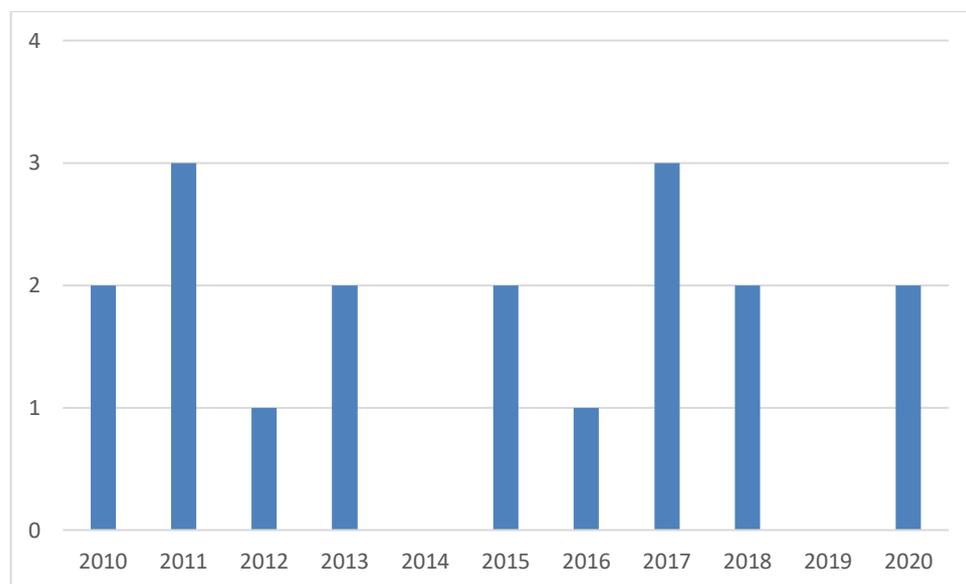
Figura 2 Modelo PRISMA de investigación



#### IV. Resultados

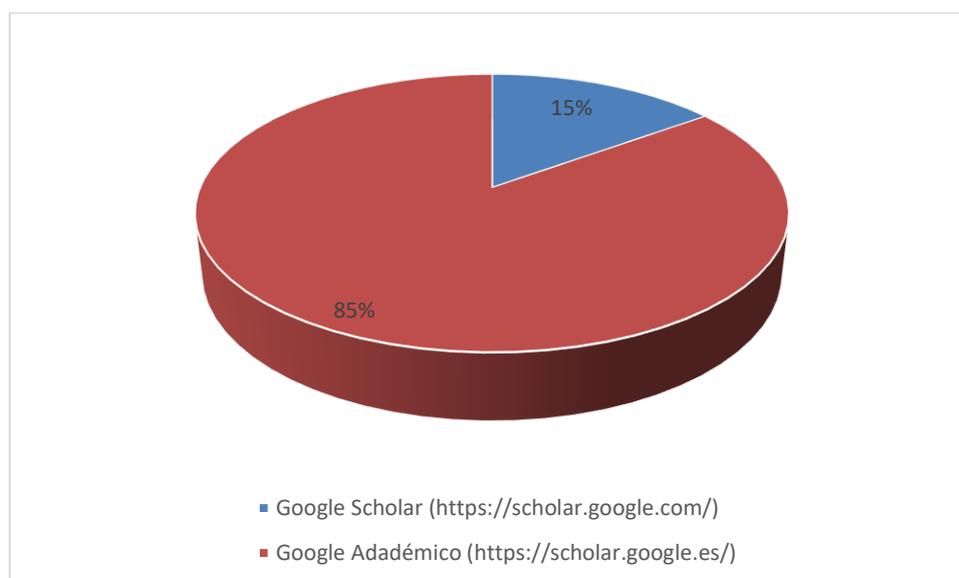
Entre el análisis encontrado se presenta la figura 2, la cual hace referencia a los artículos seleccionados bajo los parámetros, se observa muy poca variedad sobre las publicaciones sobre el uso de las TICs en el desarrollo del pensamiento lógico matemática. Según la figura se observa que en el año 2011 y 2017 tienen la misma cantidad de información que busca el desarrollo de esta metodología a implementarse en el aula de clase. La figura 3 muestra autores de los 18 artículos los cuales fueron objeto de análisis, organizados según el año de publicación.

*Figura 3 Distribución de artículos por años*



A continuación, en la figura 3 se muestra la distribución de fuentes en ambos buscadores y la mayoría de las investigaciones fueron obtenidas de Google académico (85%), debido a la tendencia del idioma español, a pesar de ello en el Google Scholar se tomaron investigaciones que también entraban dentro de los parámetros establecidos.

Figura 4 Distribución de fuentes



A continuación, se detalla la tabla 1 el registro de los autores y los principales detalles de las 18 investigaciones a discutir.

Tabla 1 Registro de autores utilizados

Nº	Autor y año de publicación	Título	Tipo	Editorial y País	Páginas
1	(García et al., 2013)	Percepción del alumno hacia el proceso de enseñanza de la matemática financiera mediado por las Tic. Un estudio empírico a partir de las variables de la escala EAPHFM	Artículo	Investigación Administrativa México	23-38
2	(Álvarez & Aldás, 2015)	Software educativo de Lógica Matemática en el proceso enseñanza aprendizaje en estudiantes del Colegio Mejía	Tesis	Universidad Técnica de Ambato Ecuador	179
3	(Pujos, 2011)	El uso de estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes del cuarto y quinto año de educación básica de la unidad educativa "Francis Bacón" de la ciudad de Quito	Tesis	Universidad Técnica de Ambato Ecuador	153
4	(Enríquez & Olea, 2011)	El docente de educación primaria como agente de transformación educativa ante el reto del uso pedagógico de las TIC	Tesis	Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Comercio y Administración México	195
5	(L. Gómez & Macedo, 2010)	Importancia de las TIC en la Educación Básica Regular	Artículo	Investigación Educativa Perú	209-226
6	(Cruz-Carbonell et al., 2020)	Cobertura de las TIC en la educación básica rural y urbana en Colombia-2018	Artículo	Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro Colombia	39-48
7	(Said et al., 2016)	Factores determinantes del aprovechamiento de las TIC en docentes de educación básica en Brasil. Un estudio de caso	Artículo	Perfiles Educativos Brasil	71-85

Nº	Autor y año de publicación	Título	Tipo	Editorial y País	Páginas
8	(Peláez et al., 2018)	Las tics y el uso de evea en instituciones de educación básica en Guayaquil-Ecuador	Artículo	Revista Lasallista de Investigación Ecuador	131-140
9	(Sanabría-Pérez & Villamizar-Mendoza, 2020)	Desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de primer grado mediante el uso de las tic	Artículo	Eco Matemático Colombia	72-78
10	(Aliaga, 2011)	Programa de juegos de razonamiento lógico para estimular las operaciones concretas en niños de Huancayo	Artículo	Apuntes de Ciencia & Sociedad Perú	09-14
11	(Alvarez, 2013)	Las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático	Artículo	Itinerario Educativo Colombia	115-135
12	(Zenteno, 2017)	Método de resolución de problemas y rendimiento académico en lógica matemática	Artículo	Revista de Ciencias Humanas y Sociales Perú	440-470
13	(Naranjo-Vaca et al., 2018)	El pensamiento lógico matemático en la formación de profesores de Educación Básica en la Universidad de Machala Ecuador	Artículo	Maestro y Sociedad Ecuador	189-203
14	(Cabrol & Severin, 2010)	TICs en educación: innovación disruptiva	Artículo	Aportes América Latina	8
15	(Hernandez, 2017)	Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas	Artículo	Propósitos y Representaciones Perú	325-347
16	(Marqués, 2012)	Impacto de las tic en la educación: funciones y limitaciones.	Artículo	Revista de investigación 3Ciencias España	1-15
17	(Suasnabas-Pacheco et al., 2017)	Las Tics en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación universitaria	Artículo	Revista Científica Dominio de las Ciencias Ecuador	721-749
18	(Cuesta et al., 2015)	Desarrollo de los razonamientos matemático y verbal a través de las TIC: Descripción de una experiencia educativa	Artículo	Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación España	39-50

Para determinar que TICs son las más adecuadas para el desarrollo del pensamiento lógico, el análisis realizado en el marco teórico de este estudio describe las estrategias TICs más relevantes y usadas en el medio educativo. A continuación, pasamos a resumirlas en la tabla 2.

Tabla 2 Plataformas virtuales

Plataforma	Descripción
<b>Ekuatio</b>	Plataforma de aprendizaje progresivo, donde se avanza por lecciones, según el curso o tema determinado de matemáticas.
<b>Cokitos</b>	Aplicación gratuita, que adjunta diversos juegos de varias áreas

<b>Kan academy</b>	Plataforma auto educativa que abarca diversas áreas referente a la matemáticas y ciencia, donde le docente propone videos y el estudiante avanza en casa de tipo flipped classroom o aula invertida.
<b>Mundo Primaria</b>	Esta plataforma tiene diversos materiales como juegos, practicas, cuentos, etc. Es decir, abarca todas las áreas de estudio para pequeños y adolescentes
<b>Super Saber.com</b>	Plataforma dirigida a estudiantes de preescolar y primaria, con actividades para dentro y fuera de clase, basadas en el currículo nacional
<b>Chamilo</b>	Plataforma desarrollada a nivel mundial, misma que tiene una característica de aula virtual, esta se considera de trascendencia debido a los beneficios e interacción que se puede obtener entre estudiantes y profesores.

## V. Discusión

Este trabajo tuvo el propósito principal de: determinar estrategias y TICs apropiadas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático, por medio de una revisión sistemática, pues al parecer existe una gran necesidad de herramientas que trascienda el aprendizaje de las matemáticas.

Entre los objetivos se encontraba el describir cuales son las habilidades de pensamiento lógico de un estudiante para adquirir conocimientos matemáticos, referido a ello el pensamiento lógico depende en un 58.14% de las variables relacionadas al proceso de educación (García et al., 2013), pues es de importancia para lograr el desarrollo del pensamiento lógico saber estimularlo (Rendón et al., 2018).

Y al hacerlo la estrategia sea tecnológica o no, al ser usada por el docente de manera inadecuada en el área de matemática provoca que los estudiantes pierdan el interés y no razonen al momento de la resolución de problemas, lo que los lleva a ser solo entes pasivos y memoristas de secuencias que si se olvidan algo mínimo se olvidan todo (Pujos, 2011).

Las investigaciones mencionan que las habilidades de pensamiento lógico son adquiridas desde temprana edad, y más cuando se usan TICs, pues estas herramientas despiertan el interés del pequeño y permiten que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más ameno y participativo, además permite que este proceso se continúe fuera del aula de clases (Sanabría-Pérez & Villamizar-Mendoza, 2020).

Las habilidades para el desarrollo del pensamiento lógico matemático se encuentran intrínsecamente en el niño, pues este comienza a hacerse nociones de cantidad, agrupación y clasificación, nociones que hacen sin estar conscientes de ello. Cuando al niño se le presentan elementos como las regletas de bloques lógicos, sin habérselo pedido empieza a clasificarlos por color (Chaves & Sanchez, 2017), esta resolución de los niños da entender que el ser humano desarrolla innatamente el pensamiento lógico desde edades tempranas sin intervención de un maestro, pero también es importante destacar que con una intervención apropiada se logra desarrollar estas habilidades, y se incrementa la capacidad de resolución de problemas y se logra la integración de conocimientos para ser aplicados en otras áreas.

Entre los contenidos más adecuados para desarrollar la lógica matemática, son la percepción del espacio, la resolución de conflictos, el conocimiento del entorno y la memoria lógica (Zenteno, 2017), por otro lado, el atender objetos no reales, imaginar elementos contruados sobre ideas abstractas con propiedades físicas reales, relacionar objetos de la naturaleza, axiomas y principios matemáticos promueven el desarrollo lógico, es así que el modo de pensar, debe efectuarse a través de las operaciones y actividades que busquen la resolución de problemas (Naranjo-Vaca et al., 2018).

El segundo objetivo de investigación fue descubrir como el currículo de educación

general básica describe las habilidades de pensamiento lógico, al parecer referente a ello investigaciones no describen cuales son estas habilidades según el currículo, sino plantea trabajar los patrones para desarrollar el pensamiento lógico-matemático.

Uno de los principales problemas a describirse es la brecha de cobertura de las TIC en las sedes educativas, esto dependerá de la zona geográfica en la que se encuentren estas instituciones académicas (Cruz-Carbonell et al., 2020), pues al presentar calidad en el desarrollo de la tecnología en lugares con escasos recursos, estas herramientas serán trascendentes para una evaluación más completa del aprendizaje en el aula de clase (Cabrol & Severin, 2010).

Al tener en cuenta en el currículo la implementación de las TICs, estas mejoran la comunicación, generarán espacios de formación, información, debate, reflexión y rompen barreras tradicionales de la enseñanza, pues se espera que el sistema educativo, pueda diseñar un aprendizaje significativo, producto de vivencias experienciales y un contenido reflexivo, capaz de generar en el alumno y docente el logro de generar conocimiento (Hernandez, 2017).

Esta brecha es grande pues docentes mayores de 40 años presentaron problemas para usar las TICs, es implícito fomentar en los docentes el manejo adecuado de los recursos que se pueden utilizar en los entornos virtuales, concientizando que el proceso enseñanza-aprendizaje se debe fortalecer mas no dejar a lado por el uso de las TICs (Peláez et al., 2018).

Otra recomendación es llevar a cabo acciones orientadas a fortalecer el contexto institucional donde se desempeñan los docentes. En la medida que se logre asegurar procedimientos institucionales que garanticen el uso de las TICs en los currículos y prácticas educativas por parte de los docentes y se impulse un mayor uso de los dispositivos móviles para el desarrollo de actividades educativas con los estudiantes (Said et al., 2016).

Es imperativo que en las instituciones educativas formales se incluya la alfabetización digital en sus programas, pues al utilizar los recursos TICs para su gestión y como instrumento didáctico, se obtendrá mejores resultados en diferentes áreas de conocimiento (Marqués, 2012).

El tercer objetivo era describir que herramientas tecnológicas o estrategias didácticas promueven el desarrollo de habilidades de pensamiento lógico matemático, en la cual se encuentra una gran barrera debido a que los estudiantes poseen un desfase de conocimientos de uso de la tecnología con fines didácticos, es decir tienen una facilidad para juegos o apps de ocio más no la misma para auto educarse dentro de la asignatura estudiada (Álvarez & Aldás, 2015), por otro lado, la utilización de estrategias tecnológicas inadecuadas por parte del docente al dictar la cátedra de matemáticas provoca que los estudiantes pierdan el interés y no razonen al momento de la resolución de problemas (Pujos, 2011)

Un estrategia que puede servir para el desarrollo del pensamiento lógico matemático es la adquisición de conocimientos significativos. Esto quiere decir que el aprendizaje del desarrollo lógico puede ser una capacidad que se ponga al servicio de sus comunidades (Enríquez & Olea, 2011), lo que conllevará a que su aprendizaje sea significativo y no se quede como mero aprendiz nada más. Pues al recordar un propósito importante de la educación como la base del progreso de cualquier país, sobre todo, en aquellos en vía de desarrollo. Pues una educación adecuada trae consigo cambios sociales, culturales y tecnológicos que van surgiendo con el paso del tiempo (L. Gómez & Macedo, 2010).

Por otro lado, las TICs permiten una interacción sujeto-máquina. De esta forma, los estudiantes dejan de ser meros receptores pasivos de información pasando a ser procesadores activos y conscientes de la misma (Suasnabas-Pacheco et al., 2017), lo que conlleva a que sean meros actores y más creadores de conocimiento. En el presente las TICs tienen una característica principal, misma que es convertirse en aulas virtuales, donde los estudiantes interactúen y puedan hacer todo como si lo hicieran de manera presencial, pero el plus sería que los estudiantes tengan capacidades ofimáticas y de desarrollo tecnológico al realizar cualquier actividad.

El último objetivo fue proponer estrategias didácticas y herramientas tecnológicas para desarrollar pensamiento lógico matemático en el aula, para ello es importante ya tener en cuenta que el estudiante si obtiene una mejora sobre todo en razonamiento lógico-matemático, por medio de las TICs (Cuesta et al., 2015). Por lo tanto, es indispensable que los maestros conozcan alternativas y medios que les ayude a que sus estudiantes puedan ir desarrollando diferentes habilidades matemáticas, pues no solo es necesario que los maestros tengan conocimientos de material didáctico, si no de juegos que se puedan implementar en el aula, pues estos hacen que el aprendizaje sea más significativo (Ayala, 2014).

Es importante para este objetivo diferenciar la idea de estrategia didáctica y la idea de herramienta tecnológica, ambas aportan al desarrollo del razonamiento lógico matemático, pero tienen características diferentes, entre las estrategias didácticas se percibió que:

Una de las estrategias principales ya mencionada anteriormente es el de generar aprendizajes significativos al proponer el uso de nuevos conocimientos adquiridos por los estudiantes, en servicio de la comunidad (Enríquez & Olea, 2011). Por otro lado, Aliaga (2011) describe que es posible mejorar las operaciones concretas de los niños de 7 y 8 años después de aplicar estimulación de los procesos cognoscitivos pues la mejora es significativa en el desarrollo de las operaciones concretas. Otra estrategia es tomar múltiples rutas para lograr aprendizajes significativos, esto quiere decir que se puede elaborar unidades didácticas enfocadas en procesos metacognitivos, representacionales, basadas en las TIC o basadas en el componente histórico y/o epistemológico de un concepto (Alvarez, 2013).

Por último las herramientas tecnológicas que se propone para el desarrollo del pensamiento lógico matemático según la revisión sistemática, pueden ser varios, debido a que en el presente se han desarrollado diversas TICs que pueden enseñar, este trabajo informó de algunas TICs , pero considera a las más relevante y de aporte para el área de matemáticas: Ekuatio, Khan Academy, Saber saber.com y Chamilo, Scrach y DFD (Rendón et al., 2018), pues estas se considera esta de relevancia debido a su aporte al desarrollo del pensamiento lógico matemático y la interacción profesor-estudiante que estas puedan brindar.

## VI. Conclusiones

En conclusiones generales del estudio, se describe que el uso de TICs de manera adecuada es una estrategia importante para el desarrollo del razonamiento lógico matemático, y de algunas áreas más de aprendizaje. Entre las principales conclusiones se puede decir que:

Existe una brecha para la implementación correcta de las TICs como una estrategia o herramienta pedagógica, debido a que tanto las instituciones, como algunos docentes y estudiantes no están preparados para la cantidad de beneficios que las TICs puedan traer.

Es necesario una readecuación de las instituciones educativas, para la implementación correcta de las TIC, también una actualización docente para la enseñanza correcta de las TIC, por último, los estudiantes pueden adaptarse a esta herramienta, pero es de importancia nivelar sus competencias educativas referentes a las TIC.

Las TICs mejoran las habilidades de desarrollo del pensamiento lógico, como estrategia pedagógica, condicionada a que esta sea bien planificada por el docente y aceptada por los estudiantes. De esta manera las TICs cumplen el papel de motivar y despertar el interés para el desarrollo de pensamiento lógico matemático.

Existió una carencia grande la cual fue no tener acceso a los artículos científicos confiables para realizar la investigación sobre el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de quinto año de EGB, por lo que no se pudo desarrollar un estudio más profundo en este grupo atareo sino más bien a nivel de primaria.

Se recomienda el uso más continuo de las herramientas TIC que promuevan el desarrollo del pensamiento lógico matemático, debido a que estas promueven en gran manera este pensamiento, además es importante determinar que estas habilidades de pensamiento a pesar de ser consideradas intrínsecas del ser humano, son las que permiten mejorar los procesos de aprendizaje cuando son adquiridas de forma consciente.

## Bibliografía

- Ackermann, E. K. (2015). Give me a place to stand and I will move the world! Life-long learning in the digital age. *Infancia y Aprendizaje*, 38(4), 689–717. <https://doi.org/10.1080/02103702.2015.1076265>
- Aliaga, C. (2011). Programa de juegos de razonamiento lógico para estimular las operaciones concretas en niños de Huancayo. *Apuntes de Ciencia & Sociedad*, 01(01), 09–14. <https://doi.org/10.18259/acs.2011003>
- Álvarez, H., & Aldás, C. (2015). *Software educativo de Lógica Matemática en el proceso enseñanza aprendizaje en estudiantes del Colegio Mejía*. Universidad Técnica de Ambato.
- Alvarez, O. (2013). Las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático. *Itinerario Educativo*, 27(62), 115–135.
- Andrade, C., de los Ángeles, M., Jaramillo, L., Leonardo, M., Caraguay, M., Cecibel, G., Ordóñez, E., & Armando, W. (2020). Las Tics como herramienta metodológica en matemática. *ISSN*, 41(11), 7.
- Arias, W. (2013). Teoría de la Inteligencia: una aproximación neuropsicológica desde el punto de vista de Lev Vigotsky. In *Panamerican Journal of Neuropsychology* (Vol. 7, Issue 1). <https://doi.org/10.7714/cnps/7.1.201>
- Ayala, D. (2014). *Juegos de mesa para afianzar el desarrollo del pensamiento lógico / matemático durante la educación inicial*. Universidad San Francisco de Quito.
- Baker, J. (2016). The Purpose, Process, and Methods of Writing a Literature Review. *Aorn Journal*, 103(3), 265–269. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2016.01.016>
- Cabrol, M., & Severin, E. (2010). TICs en educación: innovación disruptiva. *Aportes*, 2, 8.
- Carneiro, R., Diaz, T., & Toscano, J. C. (2021). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Fundación Santillana.
- Chaves, D., & Sanchez, M. (2017). *El aprestamiento en el desarrollo del pensamiento lógico matemático en niños de 3 a 5 años*. Corporación Universitaria Minuto de Dios.
- Cruz-Carbonell, V., Hernández-Arias, Á., & Silva-Arias, A. (2020). Cobertura de las TIC en la educación básica rural y urbana en Colombia-2018. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 13(13), 39–48. <https://doi.org/10.22463/24221783.2578>
- Cuesta, H., Aguilar, M. V., & Marchena, M. R. (2015). Desarrollo de los razonamientos matemático y verbal a través de las TIC: Descripción de una experiencia educativa. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 46, 39–50.
- Cueva, G., & Mallqui, R. (2014). *Uso del software educativo PIPO en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del quinto grado de primaria de la I.E. "Juvenal Soto Causso" de Rahuapampa – 2013*. Universidad Católica Sedes Sapientiae.
- Del Vecchio, J., Paternina, F., & Henriquez, C. (2015). La computación en la nube: un modelo para el desarrollo de las empresas. *Prospectiva*, 13(2), 81–87. <https://doi.org/10.15665/rp.v13i2.490>
- Enríquez, L., & Olea, E. (2011). *El docente de educación primaria como agente de transformación educativa ante el reto del uso pedagógico de las TIC*. Instituto Politécnico Nacional Escuela Superior de Comercio y Administración.

- Espeleta, A., Fonseca, A., & Zamora, W. (2016). *Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática*. Universidad de Costa Rica.
- Fandos, M. (2003). *Formación basada en las Tecnologías de la Información y Comunicación: Análisis didáctico del proceso de enseñanza-aprendizaje*. Universitat Rovira I Virgili.
- Ferrandiz, C., Bernejo, R., Sainz, M., & Prieto, M. D. (2008). Estudio del razonamiento lógico-matemático desde el modelo de las inteligencias múltiples. *Anales de Psicología*, 24(2), 213–222.
- García, A., Escalera, M., & Martínez, C. (2013). Percepción del alumno hacia el proceso de enseñanza de la matemática financiera mediado por las Tic. Un estudio empírico a partir de las variables de la escala EAPHFM. *Investigación Administrativa*, 42(112), 23–38. <https://doi.org/10.35426/iav42n112.02>
- García, J. (2014). Pensamiento lógico matemático: una breve descripción de sus principios y desarrollo. *Universita*, 95–105. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7149637>
- García, S. (2020). COVID-19 y educación primaria y secundaria: repercusiones de la crisis e implicaciones de política pública para América Latina y el Caribe. *Programa de Las Naciones Unidas Para El Desarrollo*, 20, 38. <https://www.unicef.org/lac/informes/covid-19-y-educacion-primaria-y-secundaria>
- George, C. (2020). Reducción de obstáculos de aprendizaje en matemáticas con el uso de las TIC. *IE Revista de Investigación Educativa de La REDIECH*, 11, 1–16. [https://doi.org/10.33010/ie\\_rie\\_rediech.v11i0.697](https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.697)
- Gómez, J., Bonilla, C., & Esteban, Y. (2022). Uso de TIC y TAC en la educación superior: Un análisis bibliométrico. *Revista Complutense de Educacion*, 33(3), 601–613. <https://doi.org/10.5209/rced.73922>
- Gómez, L., & Macedo, J. (2010). Importancia de las TIC en la Educación Básica Regular. *Investigación Educativa*, 14(25), 209–226.
- González, M. (2013). *¿Por qué es importante el desarrollo del pensamiento matemático? | Multimedia*. Canal 6.
- Grisales, A. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 14(2), 198–214. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2018). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.
- Hernandez, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325–347. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i52.06>
- Inguillay, R. (2019). *Herramientas tecnológicas en el aprendizaje lógico matemático en los niños y niñas de cuarto año del centro educativo comunitario Antonio Neumane periodo 2017-2018*. Universidad Nacional de Chimborazo.
- Jiménez, D. (2019). *Herramientas digitales para la enseñanza de las matemáticas en la educación básica*. Universidad Cooperativa de Colombia.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., & John, P. A. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions : explanation and elaboration. *BMJ*, 339(b2700). <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>

- Marqués, P. (2012). Impacto de las tic en la educación: funciones y limitaciones. *Revista de Investigación 3Ciencias*, 3, 1–15.
- Medina, M. (2018). Estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático. *Didasc@lia: Diáctica y Educación*, 9(1), 125–132.
- Melquiades, A. (2014). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primario. *Textos y Contextos*, 52, 43–58.
- MINEDU. (2020). *Juntos Aprendemos y nos cuidamos: Plan Educativo. Sección 5: Socioemocional*.
- Ministerio de Educación. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*.
- Naranjo-Vaca, G., Sánchez-Ramírez, L. de la C., & Pérez-Martínez, L. de la C. (2018). El pensamiento lógico matemático en la formación de profesores de Educación Básica en la Universidad de Machala Ecuador. *Maestro y Sociedad*, 1, 189–203.
- Nolasco del Ángel, M. de la L. (2019). *Estrategias de enseñanza en educación*. Vida Científica.
- Okoli, C., & Schabram, K. (2015). *A Guide to Conducting a Systematic Literature Review of Information Systems Research*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1954824>
- Oros, L., Vargas Rubilar, N., & Chemisquy, S. (2020). Estresores docentes en tiempos de pandemia: Un instrumento para su exploración. *Revista Interamericana de Psicología/Interamerican Journal of Psychology*, 54(3), e1421. <https://doi.org/10.30849/ripijp.v54i3.1421>
- Pachón, L., Parada, R., & Chaparro. (2016). El razonamiento como eje transversal en la construcción del pensamiento lógico. *Praxis & Saber*, 7(14), 219–243.
- Pamplona-Raigosa, J., Cuesta-Saldarriaga, J. C., & Cano-Valderrama, V. (2019). Estrategias de enseñanza del docente en las áreas básicas : una mirada al aprendizaje escolar. *Eleuthera*, 21, 13–33. <https://doi.org/10.17151/eleu.2019.21.2>
- Peirce, C. (1901). *Lógica*. Alianza Editorial. <https://www.unav.es/gep/LogicaBaldwin.html>
- Peláez, R., Morales, J., Lara, C., & Tumbaco, M. (2018). Las tics y el uso de evea en instituciones de educación básica en Guayaquil-Ecuador. *Revista Lasallista de Investigación*, 15(2), 131–140. <https://doi.org/10.22507/rli.v15n2a10>
- Pérez-Escoda, A., Castro-Zubizarreta, A., & Fandos-Igado, M. (2016). La competencia digital de la Generación Z: claves para su introducción curricular en la Educación Primaria. *Comunicar*, 49, 71–79. <https://doi.org/10.3916/C49-2016-07>
- Pressley, T., & Ha, C. (2021). Teaching during a Pandemic: United States Teachers' Self-Efficacy During COVID-19. *Teaching and Teacher Education*, 106, 103465. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103465>
- Pujos, L. (2011). *El uso de estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes del cuarto y quinto año de educación básica de la unidad educativa "Francis Bacón" de la ciudad de Quito*. Universidad Técnica de Ambato.
- Rendón, G., Avendaño, R., & Rodríguez, C. (2018). Las TIC como recursos para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en los estudiantes del grado noveno de la Institución Educativa la Paz. *Revista Virtu@lmente*, 6(1), 61–72. <https://doi.org/10.21158/2357514x.v6.n1.2018.2105>

- Rogers, H., & Sabarwal, S. (2020). Covid-19: Impacto en la Educación y respuestas de política pública. *Grupo Banco Mundial - Educación*, 10. <http://pubdocs.worldbank.org/en/143771590756983343/Covid-19-Education-Summary-esp.pdf>
- Said, E., Valencia, J., & Silveira, A. (2016). Factores determinantes del aprovechamiento de las TIC en docentes de educación básica en Brasil. Un estudio de caso. *Perfiles Educativos*, 38(151), 71–85. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2016.151.54887>
- Salat, R. (2013). La enseñanza de las matemáticas y la tecnología. *Innovación Educativa*, 13(62), 61–74.
- Sanabría-Pérez, J., & Villamizar-Mendoza, M. (2020). Desarrollo del pensamiento lógico-matemático en estudiantes de primer grado mediante el uso de las tic. *Eco Matemático*, 11(1), 72–78. <https://doi.org/10.22463/17948231.2944>
- Suasnabas-Pacheco, L., Avila-Ortega, W., Díaz-Chong, E., & Rodríguez-Quiñonez, V. (2017). Las Tics en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la educación universitaria. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias*, 3(2), 721–749. <https://doi.org/10.23857/dom.cien.pocaip.2017.3.2.721-749>
- Tejada, J., & Pozos, K. (2018). Nuevos escenarios Y competencias digitales docentes: Hacia la profesionalización docente con tic. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, 22(1), 25–51. <https://recyt.fecyt.es/index.php/profesorado/article/view/63620>
- Vega, M. (2021). *¿Cuáles son las herramientas TIC en la educación? | IFP*. Innovación En Formación Profesional.
- Zenteno, F. (2017). Método de resolución de problemas y rendimiento académico en lógica matemática. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 33(84), 440–470.