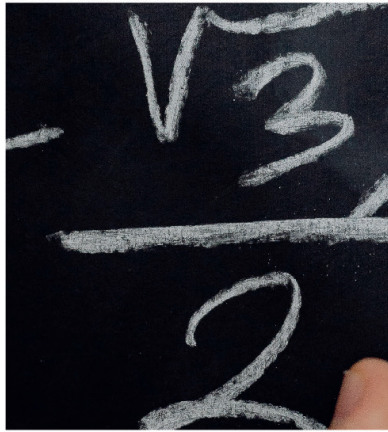
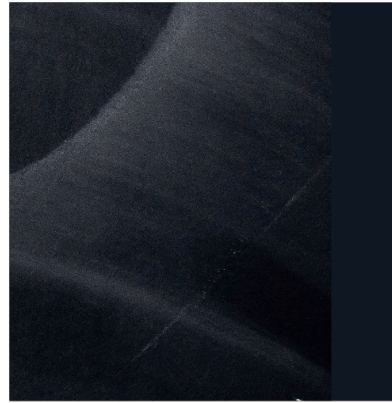
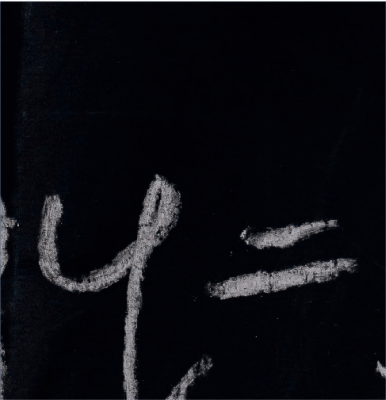


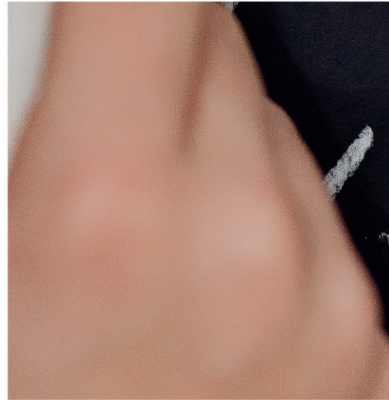
EDITORIAL
NAVEGANTE

LA METODOLOGÍA PEDAGÓGICA Y SU INFLUENCIA EN LA COMPETENCIA ARITMÉTICA: UN ESTUDIO EN EL CONTEXTO ESCOLAR


$$\frac{\sqrt{3}}{2}$$




$$y =$$




$$4$$



Juan Carlos Luna Santos

**LA METODOLOGÍA PEDAGÓGICA Y
SU INFLUENCIA EN LA COMPETENCIA
ARITMÉTICA: UN ESTUDIO EN EL
CONTEXTO ESCOLAR**

JUAN CARLOS LUNA SANTOS

Juan Carlos Luna Santos

Correo de contacto: jlunas@continental.edu.pe

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8675-6850>

Afiliación: Universidad Continental

Perú

Todas nuestras publicaciones son sometidas a revisión doble-ciego de pares académicos (*Peer Review Double Blinded*).

Esta publicación cuenta con licencia Creative Commons Reconocimiento - NoComercial - SinObraDerivada 3.0 Unported License.



ISBN 978-628-95385-9-5

© Juan Carlos Luna Santos

© Editorial Navegante

www.editorialnavegante.com

Este libro es resultado de la investigación *Metodología pedagógica y competencia aritmética estudiantil en instituciones educativas de la provincia de Huaura en el año 2012.*, realizada en la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, para optar al título de Magister en Ciencias de la Gestión Educativa con mención en Pedagogía.

Queda prohibida la reproducción bajo cualquier modalidad de toda o una parte de esta obra sin autorización expresa del titular de los derechos

Diseño de carátula y composición: Rodrigo Medrano Serrano

Edición electrónica: Editorial Navegante

Editado en Colombia

Published in Colombia

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	9
INTRODUCCIÓN	11

CAPÍTULO I

NOCIONES GENERALES DE LA ENSEÑANZA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA	13
1.1. Concepciones elementales de educación primaria	15
1.2. Contenidos matemáticos y rendimiento estudiantil en Matemática: Esencialidades	18
1.2.1. El rendimiento académico en matemáticas: generalidades	22
1.3. Recorrido histórico medular de la enseñanza de Matemática	24
1.4. Importancia de la Matemática en la educación primaria	29

CAPÍTULO II

UN VISTAZO A LA METODOLOGÍA PEDAGÓGICA	37
2.1. Conceptos esenciales de Pedagogía	38
2.2. Aspectos conceptuales de los modelos pedagógicos	42
2.3. Clasificación de los modelos pedagógicos	45
2.3.1 Los métodos pedagógicos	55
2.4. Métodos usados en la enseñanza de Matemática	58

CAPÍTULO III

ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA COMPETENCIA ARITMÉTICA 63

3.1. Estudios acerca de las operaciones básicas en matemática 65

3.2. La aritmética en los estudios pedagógicos 66

3.3. Conceptos generales de competencias matemáticas en aritméticas 68

3.3.1. Acerca de la competencia educativa 69

3.3.2. Acerca de la competencia matemática 70

3.3.3. Acerca de la competencia aritmética 73

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA PEDAGÓGICA Y COMPETENCIA ARITMÉTICA

ESTUDIANTIL EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA PROVINCIA

DE HUARA 75

4.1. Objetivo general 76

4.2. Objetivos específicos 76

4.3. Tipo de investigación 76

4.3.1. Diseño de estudio 77

4.4. Variables 77

4.5. Población, muestra y muestreo 77

4.5.1. Población	77
4.5.2. Muestra	78
4.5.3. Muestreo	79
4.6. Técnicas de recolección y medición de datos	79
4.7. Método de análisis de datos	79
4.8. Instrumentos de evaluación	81
4.9. Análisis e interpretación de resultados	83
4.10. Conclusiones	83

CAPÍTULO V

ASPECTOS CONCLUYENTES DE LA METODOLOGÍA PEDAGÓGICA Y LA

COMPETENCIA ARITMÉTICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA	93
--	-----------

REFERENCIAS	99
--------------------	-----------

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Etapas de la educación matemática	26
Tabla 2. Diferencias entre modelos	43
Tabla 3. Competencias fundamentales para empleadores en los 2015 y 2020	47
Tabla 4. Comparación entre modelo tradicional y modelo de clase invertida	57
Tabla 5. Porcentajes de nivel de aritmética por grado escolar	67
Tabla 6. Correlaciones entre variables cognitivas y afectivas	72
Tabla 7. Rangos de confiabilidad	81
Tabla 8. Rangos de validez	82
Tabla 9. Resultados obtenidos a través de la Prueba de rendimiento	85
Tabla 10. Frecuencias y porcentajes	86
Tabla 11. Valores estadísticos	87

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Características de los objetivos del proceso enseñanza-aprendizaje	40
Figura 2. Resultados obtenidos a través de la Prueba de rendimiento	86

INTRODUCCIÓN

La educación primaria es un nivel educativo fundamental para el asentamiento de las actitudes y competencias que un niño precisa para desenvolverse en los próximos niveles como el de secundaria y de educación superior. Por ende, las asignaturas que se imparten en esta deben tener una metodología pedagógica adecuada y contenidos necesarios y fructíferos.

Una de las asignaturas del sistema educativo primario es la matemática. La matemática —de acuerdo con Richland y Begolli (2020)— es una de las ciencias que exige, en el siglo actual, reformas educativas en torno al proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor del mundo, dado que la formación eficaz en esta ciencia coopera con la solución de diversos problemas del mundo y con el éxito de la economía mundial.

La matemática abarca diversos temas relacionados con los números y operaciones, como el álgebra, la geometría y la aritmética. El concepto de la matemática —tal como Batista et al. (2019) señala— envuelve a la aritmética, dado que esta última implica el estudio de los números, sus propiedades y operaciones (Batista et al., 2019). La aritmética es también otro de los temas que se pueden encontrar en la educación primaria.

La aritmética —según Coronado (2019)— es necesaria para aprender las ramas de la matemática y para cualquier profesión que se presente en el mundo. Por tanto, se deduce que la aritmética no solo es la base para dominar otros campos de la matemática sino también permite el desarrollo de otras ciencias del mundo. En ese sentido, la aritmética

se muestra como una parte esencial de la matemática que sirve para realizar diferentes actividades del humano.

La matemática y la aritmética son dos temas primordiales en la vida humana, por ello, su proceso de enseñanza-aprendizaje, debe estar gestionado, de manera adecuada, y contemplar metodologías y técnicas que permitan que el estudiante adquiera los conocimientos que se desean en periodo determinado. En la actualidad, se pueden encontrar varias estrategias o modelos pedagógicos.

La pedagogía, holísticamente, se define como un conjunto de teorías y plataformas metodológicas que plantea problemas, los analiza, formula hipótesis y otorga resultados en relación con el conocimiento sobre la educación (Santos, 2019). Este conjunto de información metodológica es necesario para que los docentes ejerzan una práctica profesional eficiente y cumplan con los requerimientos educativos.

Los modelos pedagógicos reciben una especial atención en el proceso educativo, puesto que estos proponen un conjunto de competencias que un sujeto debe presentar en las sociedades; estos modelos se enfocan en la relación de estudiante y docente, y en la formación de humanos con un talento integro (Gómez et al., 2019).

Por todo lo señalado, en este documento, se describen aspectos relevantes sobre la enseñanza de la matemática en la educación primaria, los modelos o métodos pedagógicos, la competencia aritmética y los beneficios de la metodología pedagógica en el incremento de las competencias aritméticas.

CAPÍTULO I

NOCIONES GENERALES DE LA ENSEÑANZA MATEMÁTICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Las estructuras de un sistema educativo son diversas, dada la gran cantidad de países que existen en el mundo. En tal sentido, en el Perú, la estructura de este sistema se compone de cuatro niveles específicos: programas de atención integral a la primera infancia, educación básica, educación superior y educación ocupacional. Dentro de la educación básica, se pueden encontrar tres etapas que son inicial, primaria y secundaria; mientras que la educación superior presenta tres formas para su realización (Guadalupe *et al.*, 2017). De acuerdo con lo señalado, se puede afirmar —de manera holística— que la educación primaria se muestra como una de las etapas de la educación básica, tal como se observa posteriormente.

Por otro lado, la motivación de los docentes, la participación de las instituciones y el bien común han producido un ambiente profesional adecuado con el fin de afianzar el objeto de promover el desarrollo de las competencias de los alumnos que pertenecen a la educación primaria (Llorent y Torres, 2018). En ese sentido, se sostiene que los sistemas de educación primaria están mejorando sus procesos de coordinación educativa y sus metodologías, en las cuales los profesores poseen una participación esencial.

Dentro de la educación primaria, se imparten ciertas materias académicas como la matemática. La matemática —según Alsina (2019)— puede ser un factor cooperador en la interpretación de datos estadísticos, en el análisis de dependencias de variables, en la

dilucidación de los sucesos fortuitos, en la predicción de la esperanza de vida o mortalidad y entre otros aspectos relacionados con la vida humana.

Desde una perspectiva educativa, las matemáticas son percibidas como una aglomeración de conceptos, métodos y técnicas que posibilitan el análisis de problemas y situaciones contextuales, interpretando y procesando datos con la finalidad de resolver tales problemas. Esta asignatura desarrolla competencias como el pensamiento lógico, el razonamiento deductivo e inductivo de los estudiantes (Secretaría de Educación Pública, 2017). Estas competencias permiten un buen desempeño de los estudiantes.

La matemática, como se conoce ahora, ha evolucionado a través de la historia de la humanidad y se ha configurado como una ciencia fundamental en el desarrollo sostenible de la vida de las personas. Ante ello, las Naciones Unidas (2019), en el cuarto objetivo de la Agenda 2030, propone garantizar una enseñanza equitativa con la finalidad de que se alcancen los niveles mínimos de competencia en matemáticas y lectura.

La consideración de la matemática dentro de estos objetivos demuestra el gran valor que esta ciencia posee en las diversas sociedades. La matemática —tal como Gökçe y Güner (2021) expresan— ha sido una asignatura importante para los estudiantes, debido a que abarca la comprensión de conceptos básicos, la fluidez para realizar operaciones, la práctica del conocimiento estratégico, el razonamiento claro y flexible, y el mantenimiento de una mirada positiva hacia las mismas matemáticas.

Por todo lo señalado, es propicio conocer un poco más sobre las concepciones de la educación primaria, los contenidos matemáticos y el rendimiento de los estudiantes en esta

asignatura, la evolución de la enseñanza matemática a través de la historia y la relevancia que las ciencias matemáticas poseen en la educación primaria y en las actividades humanas.

1.1. Concepciones elementales de educación primaria

La educación, en general, es un derecho y deber ciudadano para obtener conocimiento sobre las realidades del mundo, por ende, el estudio de todos los niveles educativos, como el de educación primaria, deben ser promovidos. Precisamente, en relación a la educación primaria, en el *Pacto Internacional de derechos Económicos, Sociales y Culturales*, realizado por la Asamblea General de las Naciones Unidas en el año 1966, se reconoce —tal como la Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2019) señala— que toda persona tiene el derecho a la educación primaria gratuita y, asimismo, la Organización de las Naciones Unidas está comprometida a que la educación de los niveles secundario y superior también se configuren, en gran magnitud, como gratuitos.

La educación primaria se configura como una etapa de la educación básica dentro de un sistema educativo. En el caso del Perú, la educación primaria abarca seis grados en su forma regular; está orientada, normativamente, a niños que se encuentran entre las edades de cinco a 11 años (Guadalupe *et al.*, 2017).

Por su parte, Jiménez (2018) apunta que la educación primaria es una etapa básica obligatoria y gratuita, en la cual, generalmente, los niños que se encuentran entre los seis y 12 años de edad pueden cursarla. De acuerdo con ello, se desprende que la educación primaria es también una actividad que debe ser realizada por niños de específicas edades en forma imprescindible.

Por otro lado, cabe indicar que, en México, la primaria, también, se considera como un nivel o etapa de la educación básica (Marreros y Contreras, 2018). Por tanto, esta educación, se constituye como una etapa educativa obligatoria, no solo como una actividad en más de una nación.

En cuanto a la duración de esta etapa, el Education, Audiovisual and Culture Executive (2018) indica que el tiempo de duración de este nivel puede ser de entre cuatro a siete años, aunque generalmente dura seis años. De acuerdo con ello, se evidencia que la existencia de esta etapa educativa es una realidad; sin embargo, la duración y los alumnos aptos para esta etapa son factores dependientes del sistema educativo de una localidad, región o país, por lo tanto, es posible encontrar, en la actualidad, varios modelos de estructura propios de la educación primaria conforme a cada país.

En esta etapa, se trata de vigorizar las relaciones de la responsabilidad mutua y la cooperación entre las escuelas y las familias con el fin de facilitar el crecimiento académico de los estudiantes y renovar el proceso de educación (Ministerio de Educación, 2017). Además, esta etapa se comprende como “el tiempo escolar por excelencia, en el que se sientan las bases del futuro académico y personal de los niños que luego continuarán sus estudios secundarios obligatorios” (Jiménez, 2018, p. 15).

Por ello, es plausible la participación familiar, ya que —de acuerdo con Lastre *et al.* (2018)— se ha demostrado que la familia tiene un rol fundamental en los procesos educativos, dicho rol se basa en cooperar con la obtención de prósperos resultados académicos y de una formación emocional adecuada en los individuos.

Tras lo señalado, se deduce que la educación primaria es el cimiento de todo proceso educativo; es decir, es el afianzamiento de las fuentes necesarias para lograr una formación integral de los estudiantes (Montes, 2017). En general, la educación primaria se concibe como parte de una educación básica.

Por otro lado, ¿qué es lo que se enseña en este nivel de educación? ¿qué es lo primordial que los niños deben aprender? En primer lugar —de acuerdo con Cantú *et al.* (2017)—, se posee la concepción de que lo fundamental para el inicio de una educación primaria es saber leer correctamente, ya que la lectura es el medio para aprender nuevos conceptos respecto a diversos temas que los educandos deben conocer.

El Ministerio de Educación (2017) establece que un estudiante, durante la educación primaria, debe poseer conocimiento de nueve áreas o materias: personal social, educación física, comunicación, arte y cultura, castellano o inglés como segunda lengua, matemática, ciencia y tecnología y, finalmente, educación religiosa. En cada uno de estos cursos, el alumno debe desarrollar competencias relacionadas con la culturalidad, la interacción en más de una lengua, problemas matemáticos y el crecimiento personal de los estudiantes.

Por su parte, la Secretaría de Educación Pública (2017), de México, indica que, en México, los estudiantes del nivel primario asisten a clases de las siguientes asignaturas: lengua materna, segunda lengua, lengua extranjera. Matemática, conocimiento del medio, ciencias naturales y tecnología, historia y convivencia en la localidad, durante los primeros tres años de este nivel. En los tres últimos años, el alumno no solo cursa las materias académicas de lengua extranjera, lengua materna, matemáticas, ciencias tecnológicas e

historia, sino que se añade a las asignaturas de biología, física, química, y formación física y ética. Cabe indicar que, en este país, la educación física y artes son considerados como áreas que fortalecen el desarrollo personal y social.

Por otro lado, la Secretaría de Educación Pública de México (2018) sostiene que la educación primaria tiene la responsabilidad de apoyar a los estudiantes a mejorar su lectura, escritura, pensamiento matemático y su capacidad para el uso selectivo de la información con el fin de poder organizar sus conocimientos.

En adición a lo anterior, se indica que, en este nivel educativo, no solo se procura enseñar temas relacionados con la lectura, escritura y matemática sino también con el desarrollo personal y social (Education, Audiovisual and Culture Executive, 2018). Por ende, la educación primaria tiene un enfoque integral para la formación de los estudiantes.

En síntesis, la educación primaria se muestra como una fase de la educación básica de los sistemas educativos que está dirigido a personas que tienen edades entre seis a once años, de acuerdo con el país. En esta etapa o fase de la educación, se tiene como objetivo primordial dotar de conocimientos generales sobre matemática, comunicación, deporte, arte, ciencias, entre otras y de facilitar una formación ética y cívica.

1.2. Contenidos matemáticos y rendimiento estudiantil en Matemática: Esencialidades

Para entablar una conversación sobre los contenidos matemáticos y el rendimiento que los estudiantes demuestran en esta área, se precisa poseer un concepto claro o

esencialidades sobre lo que es la matemática. La matemática —de acuerdo con Camero *et al.* (2016)— es una de las ciencias con mayor antigüedad que se ha constituido como una herramienta para el hombre, la cual coopera con el afrontamiento a los desafíos y dificultades económicas.

La matemática, en términos generales, es concebida como la ciencia de los números, cantidades, formas y la relación entre todos estos elementos. Esta ciencia ha sido descrita, desde milenios atrás, por lo que es totalmente irrefutable la idea de que la matemática es el reflejo y modelo de todos los procesos del pensamiento y, probablemente, de toda la ciencia (Glaeser, 2017).

Por tanto, la matemática es una de las ciencias bases para otras como la física y la química, las cuales, en varias oportunidades, usan los conceptos y operaciones matemáticos para llevar a cabo el cumplimiento de sus objetivos. Asimismo, en la actualidad, el conocimiento sobre esta ciencia aporta, eficazmente y ampliamente, a la solución de las situaciones problemáticas de la economía.

Desde la perspectiva de la educación, la matemática se configura como una asignatura, la cual se imparte durante los niveles de la educación básica. Al respecto, Kurgalin y Borzunov (2018) señalan que esta asignatura, en la actualidad, está influenciada por las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), por lo que es necesario prestar atención a la formación de los docentes, respecto de las TIC, y, en general, a la educación matemática, reforzando los contenidos y las formas de enseñanza de la matemática.

Precisamente, los temas o contenidos de la enseñanza matemática son un factor decisivo en el aprendizaje de los estudiantes sobre la matemática y la composición de tales contenidos es dependiente de los sistemas educativos, los cuales son los encargados de brindar información sobre las innovaciones matemáticas a sus estudiantes. Al respecto, Cerda *et al.* (2017) agrega que esta asignatura está presente en todo currículo de un sistema educativo.

De acuerdo con Glaeser (2017), se pueden indicar diversos temas propios de la matemática como los números, las ecuaciones, las proporciones, las figuras, los ángulos, la trigonometría, el análisis vectorial, curvas y superficies, cálculos, la tipología numérica, las funciones aritméticas, entre otros más. De acuerdo con ello, se puede denominar a estos temas como contenidos matemáticos.

Los contenidos matemáticos —de acuerdo con Alsina (2019)— deben favorecer la verificación y cuantificación situaciones mediante la lógica deductiva, teorías relacionadas con la economía, criterios de proporcionalidad, entre otros. A partir de ello, surge la idea que los contenidos matemáticos deben poseer lógica que los estudiantes requieren para posteriores momentos de la vida.

La matemática es una asignatura que está presente en todos los currículos de los sistemas educativos; sin embargo, los contenidos de esta asignatura varían de acuerdo con la organización del país, región o localidad. Por ejemplo, en Estados Unidos, se imparten temas básicos —según Richland y Begolli (2020)— sobre los números enteros, adición, sustracción, multiplicación, división, fracciones y decimales durante la educación primaria;

mientras que, en la educación secundaria, se profundiza en números y cantidades, álgebra, funciones, modelaje, geometría, estadística y probabilidad.

Los contenidos matemáticos que se incluyen en diversos currículos, generalmente, están relacionados con las situaciones sociales, económicas, políticas y sociales ambientales con el fin de que los estudiantes usen su razonamiento cuantitativo, espacial y otros temas matemáticos que sirvan para solucionar problemas. En otras palabras, la educación matemática tiene como finalidad desarrollar una capacidad de solución de problemas específicos en los estudiantes (García, 2019).

En el caso de Perú, los contenidos están dirigidos a desarrollar cuatro competencias específicas de los alumnos: resolución de problemas de cantidad, resolución de problemas de regularidad, equivalencia y cambio, resolución de problemas de forma, movimiento y localización, y, por último, resolución de problemas de gestión de datos e incertidumbre; el desarrollo de estas competencias se prioriza, ampliamente, en la educación primaria y secundaria (Ministerio de Educación, 2016b; Ministerio de Educación, 2017).

Entre otros contenidos que se pueden incluir dentro de la matemática, López *et al.* (2019) sostiene que el álgebra, geometría, la estadística y la probabilidad son contenidos que destacan en la Educación primaria y secundaria. A partir de ello, se desprende que los problemas espaciales, estadísticos son relevantes en formación matemática.

Por otro lado, los contenidos de la matemática tienen un rol fundamental, el cual es desarrollar y reforzar las competencias matemáticas de los estudiantes, tal como se señala

en el caso del Perú. Este desarrollo de competencias permite mostrar en el estudiante un crecimiento de su nivel de desempeño o rendimiento académico. Este rendimiento puede ser obtenido mediante un proceso de evaluación.

1.2.1. El rendimiento académico en matemáticas: generalidades

El rendimiento académico de los estudiantes se proyecta como una percepción valorativa de todos los logros que un estudiante logra durante su proceso de enseñanza-aprendizaje de un curso respectivo, este rendimiento está definido, principalmente, por características que envuelven a los alumnos tales como sus hábitos de estudio, su familia, su comunidad y las condiciones de su centro educativo (Castrillón *et al.*, 2020).

Por su parte, Lamana y De La Peña (2018) indican que el rendimiento académico se refiere al nivel de conocimiento que un estudiante posee en una asignatura académica específica. Asimismo, este rendimiento es el resultado de una secuencia de evaluaciones que reflejan el nivel de conocimiento. En el caso de la matemática, este rendimiento se refiere a la habilidad de un discente para resolver operaciones y problemas numéricos.

Este rendimiento, usualmente, se puede obtener por medio de la prueba PISA, la cual otorga resultados sobre la calidad y el desempeño de los estudiantes por cada área de estudio durante un determinado tiempo. En el caso de la matemática, la calidad de los contenidos proporciona un aporte con la finalidad de mejorar el rendimiento y, por tanto, el desarrollo de competencias.

En el caso de Perú, de acuerdo con la Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD] (2019), este se encuentra en el puesto 64 con un puntaje promedio de 401, 400 y 404 en lectura, matemática y ciencias, respectivamente. De acuerdo con ello, se comprende que la situación educativa del Perú está emitiendo progresos respecto a otros años.

De acuerdo con varios estudios, se ha demostrado, a nivel mundial, que el estado emocional de los estudiantes afecta al rendimiento de los estudiantes en el área de matemática, por lo que este problema emocional se conoce como ansiedad matemática. Esta ansiedad dificulta la resolución de problemas matemáticos que se presentan en la vida cotidiana y académica, generando la percepción de incompetencia por parte del estudiante (Villamizar *et al.*, 2020).

Por otra parte, los anhelos parentales, la calidad de enseñanza (la labor docente) y las propias habilidades del estudiante, según estudios, son otros factores que intervienen en el rendimiento estudiantil respecto de la matemática (Castrillón *et al.*, 2020). Por ende, la matemática es una de las materias que está influida por varios aspectos que rodean al alumno, a los docentes y a la misma institución educativa.

De acuerdo con lo señalado anteriormente, se puede deducir que el rendimiento académico de la matemática es, en parte, dependiente de las emociones que los estudiantes contemplan, por lo que los contenidos, que se deben incorporar en un currículo matemático, deben poseer una complejidad de acuerdo con el nivel del alumno. Esta complejidad debe evitar la frustración y el desinterés del alumno por la materia y, por el contrario, promover la persistencia de este por estudiar nuevos temas relacionados con la matemática.

Asimismo, la intervención de los padres y de los docentes son un factor también decisivo en el rendimiento estudiantil en matemático, por lo que la buena calidad de enseñanza es lo que se debe indagar.

1.3. Recorrido histórico medular de la enseñanza de Matemática

La enseñanza de la matemática es un proceso que implica múltiples asuntos como la formación profesional docente, la seguridad de la asignatura, las estrategias didácticas del aula, la cultura de los padres del estudiante, el estado afectivo y cognitivo del estudiante y el ambiente escolar. Estas cuestiones intervienen en la calidad y eficacia de la enseñanza, por tanto, deben ser tomadas en cuenta dentro de la búsqueda de la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática (Cerdea *et al.*, 2017).

La matemática es una ciencia que evoluciona, crece y se ajusta, implementándose de nuevos enfoques de pensamiento y vinculándose con otras ciencias o disciplinas que cooperan con la producción de tales enfoques, de nuevas áreas de conocimiento y de nuevas ciencias (Mercado, 2020).

Esta ciencia ha evolucionado a lo largo de la historia hasta generarse el concepto que, hoy en día, posee. Estos cambios se han producido, debido a los avances tecnológicos y científicos de la humanidad, los cuales no solo afectan al proceso de la enseñanza-aprendizaje, sino también a cada una de las asignaturas que se imparten como la matemática. De acuerdo con ello, es preciso señalar las principales actividades relacionadas con la historia de la matemática.

El nacimiento de la matemática abarca el periodo desde la historia de la civilización primitiva hasta el VI o V a. n. e., momento en el que toma lugar la independencia de las matemáticas como ciencia con un objetivo y método determinados. Durante este periodo, se registra todo el material necesario para limitar la matemática como una ciencia indivisible. Posteriormente, se desarrolla un proceso, denominado el periodo de las matemáticas elementales; este proceso inicia entre el siglo VI o V hasta el siglo XVI y logra incorporar, dentro de objeto de estudio, temas de magnitudes, procesos y movimientos, geometría analítica y análisis infinitesimal. Estos temas descubiertos se pueden contemplar en la educación secundaria (Camero *et al.*, 2016).

De acuerdo con lo anterior, se destaca aspectos relevantes para el tratamiento de la matemática como una ciencia que se debía enseñar en las instituciones educativas. Luego de estos cambios hasta el siglo XVI, se realizan intensivos avances que diversifican la educación matemática y las investigaciones respecto a ella (Carrillo *et al.*, 2020). Por tanto, se entiende que la matemática continua en evolución.

Por otro lado, desde que se introdujeron las magnitudes referidas a la geometría analítica hasta la aparición de nuevos cambios matemáticos en el siglo XIX, se desarrolló un periodo de formación de las matemáticas de magnitudes variables; en este periodo, se generaron resultados fructíferos como el surgimiento de varias disciplinas científicas y de los fundamentos clásicos de la matemática actual. En la edad contemporánea de la matemática, se presentan gran variedad de teorías, métodos y aplicaciones matemáticas (Camero *et al.*, 2016). De acuerdo con ello, lo que se conoce en la actualidad de la matemática está, principalmente, basado en los estudios matemáticos llevados a cabo hasta el siglo XIX.

En base a lo señalado por Camero *et al.* (2016), se puede afirmar que las matemáticas se han desarrollado por medio de cuatro etapas: nacimiento de la matemática, asentamiento elemental de la matemática, incorporación de magnitudes variables y, finalmente, la edad contemporánea de las matemáticas. Estas cuatro etapas han influido en la enseñanza de esta ciencia.

Tabla 1.

Etapas de la educación matemática

Etapas de la enseñanza de la matemática o de la matemática educativa	Descripción
Didáctica sin alumnos	Elaborar los contenidos matemáticos de las escuelas más comprensibles para alumnos y docentes, sin considerar los aspectos cognitivos, emocionales y culturales de los estudiantes
Didáctica sin escuela	Se comienza con la investigación sobre cómo las personas aprenden la matemática, considerando los procesos cognitivos de los estudiantes y la relación del estudiante con los conocimientos matemáticos.
Didáctica en la escuela sin escenarios	Se tiene en cuenta la relación del alumno, el docente y el conocimiento en un centro educativo específico con el fin de construir secuencias didácticas en base a los mismos contextos que propician el surgimiento del saber.
Didáctica en escenarios socioculturales	La matemática es percibida como una actividad humana que se ha construido de manera social. Además, se consideran los contextos socioculturales, la praxis para construir conocimientos matemáticos y la forma de enseñar.

Nota. Adaptado de Correa et al. (2018)

En lo que respecta a la enseñanza de la matemática, esta disciplina científica, dentro de la educación, ha transcurrido por cuatro momentos en la historia: una didáctica sin alumnos, una didáctica sin escuela, una didáctica en la escuela, pero sin escenarios y una didáctica en escenarios socioculturales (Correa *et al.*, 2018). Dichos momentos se describen de manera general en la Tabla 1.

En el Perú, los estudios referentes a la asignatura de la matemática comenzaron en el siglo XIX, dado que la idea de que los derechos de un ciudadano eran otorgados por medio de la educación empezó a expandirse. En ese sentido, se crea el Instituto para la promoción de la Enseñanza de las Matemáticas (IPEM), en 1960, con el objetivo de instruir a los profesores respecto a nuevos temas matemáticos y estrategias didácticas de enseñanza. El IPEM surgió en parte por el Instituto de Matemática de la Universidad de Ingeniería del Perú (IMUNI), por lo que este último también fomentó la enseñanza de cursos como álgebra, teoría de conjuntos, lógica y otros hacia los docentes. Luego, estas instituciones desaparecieron, pero surgieron otras (Flores y Neira, 2019).

Además, en la actualidad, los grupos institucionales que continúan aportando en el desarrollo de la enseñanza de la matemática dentro del país son el IIREM de la Pontificia Universidad Católica del Perú, la Asociación Peruana de Investigación en Educación Matemática y la Sociedad Peruana de Educación Matemática. En tal sentido, se puede afirmar que, en el Perú, existe la ayuda activa para la mejora de la educación matemática.

A partir de ello, se asevera que la función de las instituciones dedicadas a la divulgación de la mejora continua de la enseñanza de la matemática y de otras áreas se refleja en el aporte de herramientas y recursos pedagógicos. Por ejemplo, López *et al.* (2020) señalan que

programas como el jardín escolar se están implementando en las áreas de los currículos de educación básica en Estados Unidos, teniendo en cuenta la protección al medio ambiente.

Por otro lado, el surgimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha causado un fuerte impacto en todos los ámbitos de la vida del hombre como en el sector educativo. Por ende, la educación de las matemáticas también ha sufrido los efectos de las TIC y debe ajustarse a esta relación con las tecnologías, cooperando con el desarrollo de las competencias digitales y, a su vez, de las competencias matemáticas (López *et al.*, 2019).

En tiempos recientes, se ha presenciado la relevancia de las TIC en la enseñanza de diferentes materias académicas, debido a la pandemia COVID-19. Esta coyuntura mundial ha insertado a la educación matemática en un mundo de virtualidad, en el cual se requieren instrumentos tecnológicos que los docentes y estudiantes sepan utilizar de manera apropiada para cumplir los objetivos del proceso de enseñanza-aprendizaje (Sánchez, 2020).

Por ejemplo, en el Perú, la enseñanza de la matemática, dentro del nivel primario, se desarrolla por medio de televisión y servicios web, de manera integrada con otras asignaturas, y a través de la radio, en forma aislada, durante la complicada situación de la pandemia (Tafur y Soria, 2020). Esto demuestra que la educación matemática siempre se ajusta a la realidad de la humanidad.

En resumen, la matemática ha evolucionado a través del tiempo, influenciada por los descubrimientos humanos y por los fenómenos propios de la naturaleza; esta evolución

ha permitido que se mejoren los contenidos y las formas de enseñar la matemática a los alumnos, así como la implementación de herramientas tecnológicas que reduzcan las brechas de la educación.

1.4. Importancia de la Matemática en la educación primaria

En primer lugar, la educación es un servicio primordial para todas las personas, por tanto, este servicio debe estar garantizado en cualquier espacio, incluyendo los rurales, puesto que la educación es un derecho que posibilita que las personas mantengan su comunidad y sus rasgos culturales (Jiménez, 2020). De acuerdo con ello, se comprende que la educación debe ser brindada a todas las personas con la finalidad de mantener la igualdad social y a los mismos derechos.

En la actualidad, el proceso de enseñanza-aprendizaje posee una responsabilidad crucial en la vida de las personas y es la base para facilitar a los estudiantes de conocimientos requeridos para el óptimo desenvolvimiento en la sociedad (Maquillón *et al.*, 2016). Varios conocimientos que se adquieren en los procesos de enseñanza-aprendizaje de la escuela pueden ser usados en la vida diaria; por ejemplo, el uso de una lengua extranjera en otro país o el uso de las matemáticas en la compra de productos.

El uso de las matemáticas está presente en varias actividades humanas y, por eso, su enseñanza es ejercida en las distintas naciones del mundo. Al respecto, el Ministerio de Educación (2017) indica que la matemática “es una actividad humana y ocupa un lugar relevante en el desarrollo del conocimiento y de la cultura de nuestras sociedades” (p. 134),

por lo tanto, es irrefutable que la matemática es de gran trascendencia para el desarrollo e innovación de la calidad de vida del hombre.

De acuerdo con el Ministerio de Educación [NAP] (2016a), el estudio de la matemática permite que los estudiantes tengan una formación básica y un nivel cultural que se exhibe en el uso del léxico matemático en las conversaciones de personas, grupos empresariales e instituciones públicas o privadas. Este conocimiento matemático concede las herramientas necesarias para comprender varias situaciones de la realidad.

Por otro lado, la aplicación de la ciencia matemática tiene un rol esencial en la gestión económica, de producción y en otros campos del conocimiento de los humanos (Camero *et al.*, 2016). Esto manifiesta que las matemáticas son exclusivas e indispensables en todos los procesos que se desarrollan dentro de la administración y control de la economía de un hogar, de una familia o de una nación. El buen manejo de los recursos económicos de un país permite que se distribuya, de manera apropiada, cantidades monetarias a otros sectores del estado (como el comercio) y, de ese modo, se pueda obtener mayores beneficios económicos a todos los ciudadanos.

En otro sentido, las ciencias matemáticas, en todo momento, han formado parte de la vida, pero, en la actualidad, se ha difundido por todo el mundo. A causa de esta difusión, se puede observar gran variedad de métodos didácticos en las escuelas que tratan de mejorar el rendimiento y las competencias que los estudiantes precisan tener hoy en día (Barrero, 2019). Estos métodos deben ser pertinentes para que los estudiantes logren interiorizar los contenidos matemáticos y puedan desarrollar las competencias necesarias para las actividades económicas simples de un hogar.

La matemática se ha convertido en ciencia central y fundamental de los centros educativos del mundo, específicamente por dos motivos. El primero de ellos es el carácter formativo que la ciencia posee y el segundo es por el carácter instrumental de la ciencia en distintos ámbitos del conocimiento del crecimiento sostenible de una sociedad o nación (López *et al.*, 2019). Esta afirmación sintetiza, claramente, el porqué de la persistencia de la enseñanza y uso de las matemáticas en el mundo actual.

Por lo señalado, se comprende que los contenidos matemáticos que se imparten durante la educación primaria son necesarios no solo para las próximas etapas o niveles de educación sino para toda la vida. En concordancia con esto, Kenedi *et al.* (2019) apunta que el aprendizaje de la matemática en las escuelas primarias tiene un propósito en la vida de todo el país y logra dotar a los estudiantes con habilidades lógicas, analíticas, sistemáticas y de pensamiento creativo; estas habilidades permiten que dichos estudiantes manipulen las matemáticas y expliquen ideas matemáticas.

Por tanto, la enseñanza, en la educación primaria, no debe basarse en forjar al estudiante a memorizar fórmulas, teoremas, reglas y el uso de estos, sino debe buscar que el estudiante establezca lazos entre lo aprendido en la escuela con la vida real para utilizar conceptos apropiados en la resolución de problemas.

En el Perú, desde el año 2016, se ha establecido que cualquier estudiante, sea bilingüe o no, debe comportarse en la sociedad de manera eficaz y eficiente durante su vida. Para lograr ello, se ha optado por un enfoque, en la enseñanza de la matemática durante la educación primaria, orientado a la resolución de problemas y al desarrollo de

competencias propias de dominios determinados: números y operaciones, relaciones y cambios, estadística, geometría y probabilidades (Chávez-Epiquén *et al.*, 2021).

Este enfoque muestra la preocupación de una nación por lograr que sus ciudadanos incrementan sus competencias matemáticas y sus capacidades para desenvolverse adecuadamente en la sociedad. Esta preocupación pone de manifiesto la importancia que la matemática tiene en la educación primaria y en la vida de las personas.

La relevancia que la matemática posee en las clases de la educación primaria se refleja en distintos aspectos de la vida de los humanos, desde contar la cantidad de bienes que uno lleva a clases hasta realizar operaciones matemáticas complejas para la planificación de un negocio o para la gestión económica de una empresa.

Gökçe y Güner (2021) sostienen que, debido a la importancia de la matemática en los cambios sociales y tecnológicos, la idea de *matemática para todos* se ha convertido, dentro de los países desarrollados, en un principio esencial y en una meta de la educación con la finalidad de que todas personas tengan la misma oportunidad de acceder a los mismos contenidos matemáticos. De acuerdo con esta idea, es claro que se debe buscar innovaciones en los métodos de enseñanza de la matemática.

La enseñanza de la matemática es necesaria por varias razones. Entre tales razones, Alsina (2019) sostiene que esta materia no solo sirve para resolver problemas cotidianos mediante la aritmética, ecuaciones, álgebra, geometría y otros más, sino también se convierte en imprescindible para las siguientes situaciones:

- La toma de decisiones frente a las ofertas que rodean.
- La interpretación de datos estadísticos para producir cambios de hábitos.
- La posibilidad de interpretar códigos matemáticos como gráficos y símbolos.
- Para defender y reclamar la igualdad.
- Para planificar gastos como las pensiones e inversiones

Estas situaciones demandan un conocimiento básico de los sistemas numéricos y de las operaciones aritméticas, por lo tanto, la enseñanza de la matemática durante la educación primaria es esencial para que las personas formen conceptos matemáticos, desde una edad temprana, y los utilicen en situaciones posteriores.

En países como España, también se valora la importancia de la resolución de problemas mediante el uso de las matemáticas, por ello, se han establecido contenidos mínimos y necesarios, para la educación primaria, con el fin de desarrollar competencias básicas: leer y comprender, reflexionar, planificar o modificar los modos de resolución o resultados de un problema (Cáceres y Chamoso, 2015).

La enseñanza de la matemática debe ser realizada adecuadamente con el fin de lograr que los estudiantes desarrollen, al menos, las competencias matemáticas básicas. Esta enseñanza debe ajustarse a las realidades del mundo, es decir, adaptarse al avance

tecnológico y al uso de nuevas herramientas, como las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) y las digitales. Las herramientas digitales —en conformidad con Sánchez (2020)—son un recurso facilitador del proceso de enseñanza de la matemática que es de mucha ayuda en condiciones adversas como la pandemia del Covid-19.

El problema sanitario que, actualmente, se enfrenta ha mostrado las deficiencias de los sistemas educativos y la falta de aplicación de nuevas herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que es preciso mejorar las condiciones educativas para la buena enseñanza de una asignatura tan relevante como la matemática.

Por otra parte, la enseñanza de la matemática tiene como meta esencial desarrollar la capacidad para razonar, aplicar y estimar las relaciones entre las ideas, opiniones y los acontecimientos reales. Asimismo, los contenidos de la matemática intervienen, de forma directa o indirecta, en las tareas humanas y se ha configurado como un factor determinante de la calidad de vida de las personas, instituciones, sociedades y naciones del mundo (López *et al.*, 2020).

De forma resumida, la matemática no solo es esencial en la educación primaria o en la vida académica de las personas, sino en cada momento de la vida, por ello, los gobiernos de cada nación deben impulsar, a través de sus procesos pedagógicos, el desarrollo de las competencias matemáticas.

En síntesis, la matemática en la educación primaria es una asignatura que posee contenidos sobre álgebra, aritmética, lógica, entre otros; dichos contenidos son

importantes, dado que permiten la formación de competencias necesarias para enfrentar problemas o fenómenos de la realidad. La enseñanza de esta asignatura ha variado, a través del tiempo, conforme la introducción de más contenidos como la geometría en sus temas de aprendizaje.

CAPÍTULO II

UN VISTAZO A LA METODOLOGÍA PEDAGÓGICA

Lo que la educación brinda es el proceso de enseñanza y aprendizaje, donde interactúan diversos factores. Los componentes principales de este proceso son el docente y el docente, ya que son agentes educativos (Ramírez, 2016). No obstante, para considerar al estudiante como agente, se debe considerar el enfoque que se aplique en el centro educativo o directamente en el espacio generador que vendría a ser los salones de clases, donde la jerarquía depende del profesor y la institución.

Estos modelos y enfoques de enseñanza han ido variando según la sociedad, puesto que la educación como servicio busca satisfacer las necesidades de la población. Por ejemplo, uno de los principales métodos para adquirir conocimientos antiguamente era la dialéctica que, según el Diccionario de la Lengua Española (en línea), presenta la siguiente definición:

Dialéctico, ca. [del lat. *dialecticus*] [...] 8. f. Fil. En la doctrina platónica, proceso intelectual que permite llegar, a través de significado de las palabras, a las realidades trascendentales o ideas del mundo inteligible.

Además, como indica Ponce (2018), la dialéctica es un método que en la actualidad apoya en la formación de los estudiantes, puesto que ayuda a generar conocimientos y desarrollar en los estudiantes el pensamiento crítico. Para poder aplicar este método y que sea factible en la formación pedagógica, se debe aceptar que el desarrollo y la contradicción

son universales, que hay interrelaciones en el mundo y que para llegar al conocimiento se debe reflexionar con respecto al proceso práctico (Ponce, 2018).

Por otro lado, un modelo pedagógico que surgió en contraste a la enseñanza tradicional o hegemónica fue el de la Escuela Nueva. Blanquicet y Ramírez (2020) señalan que este sistema presentaba su propio método de enseñanza y tenía como objetivo brindar el servicio de primaria completa y mejorar la calidad de enseñanza en las escuelas.

En relación a lo expuesto se comprende que existe una diversidad de modelos con sus respectivos enfoques, por lo que se debe evaluar contextualmente para así aplicar el adecuado enfoque a la población que va dirigido el servicio.

2.1. Conceptos esenciales de Pedagogía

Vives (2016) considera que la pedagogía es la ciencia que elabora el campo teórico sobre la educación, la educación en sí misma como práctica y los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esto se debe a que se debe presentar un armazón teórico que sostenga las propuestas que se brindan con respecto a la educación, ya que generalmente las propuestas se oponen a otras por el cambio en la sociedad, esto está relacionado a la educación cuando es aplicada. La aplicación de la educación en un centro educativo presenta un enfoque determinado por una entidad gubernamental o la misma institución y cada propuesta tendrá diversos modos en cómo se brindará el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por su parte, las definiciones que propone el Diccionario de la Lengua Española (en línea) con respecto a la pedagogía son ‘ciencia que se ocupa de la educación y la enseñanza’

o ‘capacidad para enseñar o educar’, a diferencia de lo que expone Vives (2016), no se considera el proceso enseñanza-aprendizaje, sino solo la enseñanza.

Pulido (2017) indica que el proceso de enseñanza está relacionado a la transmisión de conocimientos para formar un estudiante, quien es visto como sujeto que debe apropiarse de lo que le es enseñado; el transmisor es el rol que cumple el profesor. Según Bravo y Cáceres (2006), es el proceso de enseñanza el cual ha tenido mayor relevancia en la educación, en consecuencia, la mayoría de los objetivos evaluativos están en relación a la enseñanza y los restantes al proceso de enseñanza-aprendizaje. Al enfocarse solo en el proceso de enseñanza, se deja de lado lo que el niño interioriza y se remarca la memorización como técnica de aprendizaje, por lo que no se toma en cuenta ni incentiva la capacidad crítica. Según Ramírez (2016), las funciones del maestro son importantes y va a depender de su técnica y método de enseñanza si solo se va a enfocar en la enseñanza o también verá el proceso del aprendizaje.

En relación al proceso de aprendizaje, Pulido (2017) expone que este es ejercido propiamente por los sujetos a quienes se les enseña, entonces se basa en las capacidades cognitivas propias con las cuales el estudiante enfrenta los conocimientos cotidianos que se generan sobre todo en el espacio generador: la escuela. Según Clavijo (2020) antes se consideraba que la relación entre la enseñanza y aprendizaje era de causa y efecto, pues se esperaba que el docente brindara conocimientos y el docente aprendiera de manera pasiva.

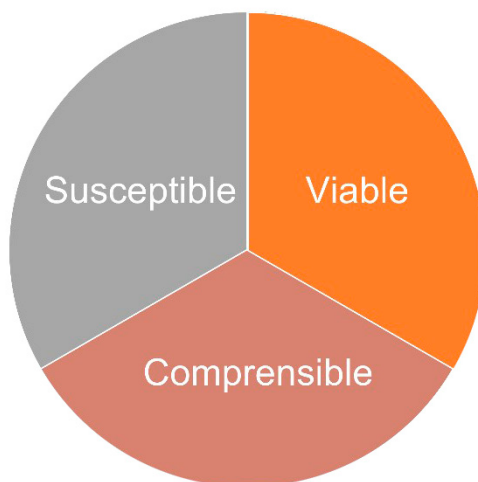
Es por eso que una de las principales problemáticas era que en el ámbito educativo los agentes solo se enfocaron en la enseñanza mas no en el aprendizaje; no obstante, debido al desarrollo y los cambios producidos por la globalización se ha tenido también que

innovar en el ámbito educativo. Según Chamizo y Pérez (2017) estos grandes cambios en la forma de enseñanza se dieron luego de la Segunda Guerra Mundial, ya que se incentivó el método científico y el razonamiento lógico en estos países. De esta manera se logró una gran tendencia a la enseñanza crítica evaluando tanto a los profesores como a los alumnos. Por ese precedente, en la época actual se considera más al aprendizaje y al estudiante a quienes se les considera también agente, pues tienen una relación de intercambio con los docentes (Clavijo, 2020; Pulido, 2017).

En congruencia a lo anterior, desde la perspectiva contemporánea, se considera que “el papel de la educación es enseñar a pensar, a hacerse preguntas y a saber plantearse problemas, para [...] introducir a la persona a la realidad del mundo” (Tosar, 2018:6). Se entiende que lo que se espera de la formación de los estudiantes es desarrollar la capacidad crítica, el pensamiento creativo y la independencia cognoscitiva.

Figura 1.

Características de los objetivos del proceso enseñanza-aprendizaje



Nota. Adaptado de Bravo y Cáceres (2006)

Para el proceso de enseñanza-aprendizaje se formulaban objetivos según su respectivo modelo pedagógico, lo que se observa en la Figura 1 son las características que deben cumplir los objetivos desde la perspectiva comunicativa. En este caso, los objetivos se enfocan en las acciones tanto productivas como intelectuales del docente.

Desde perspectiva comunicativa de la enseñanza, se debe considerar que los objetivos comprensibles para que evaluar el desarrollo del lenguaje del estudiante, viables para establecer parámetros de realización en el proceso y, por último, susceptibles de ser valorados, ya que esta característica permite una valoración posterior al proceso o práctica de enseñanza.

Durante este proceso de enseñanza y aprendizaje, se presentan diversos conceptos como los modelos pedagógicos, el rol del maestro, la relación maestro-estudiante, el currículo, las competencias y las estrategias pedagógicas (Vives, 2016).

Vives (2016) expone que los modelos pedagógicos son las representaciones de las teorías, ya que permiten imitar los objetivos educativos debido a su estructura organizada y coherente. Villa-Díaz (2019) señala que los modelos pedagógicos varían por las nuevas tecnologías, por ese motivo los agentes educativos deben innovar y considerar a los estudiantes como el protagonista de la práctica pedagógica.

En el caso del rol del maestro, este también varía por factores como el modelo pedagógico brindado por el centro educativo, la satisfacción que quieren brindar a los padres, entre otros. Un claro ejemplo de esto es la mercantilización de la enseñanza, ya que el objetivo de la educación se ha desviado, ahora se prepara para ser parte del sistema

capitalista más que ser parte de la sociedad (Riádigos, 2016). No obstante, el mismo sistema económico capitalista, trajo consigo la innovación tecnológica, por lo que el desarrollo profesional se reinventó y prepara personas para un mundo competitivo con valores.

Figuerola (2019) señala que la construcción del rol docente va a estar en relación con estos factores y desde la perspectiva neoliberal es visto como un recurso técnico indican que los maestros tienen el rol de comunicar y problematizar el saber científico, porque no solo son transmisores de conocimientos.

2.2. Aspectos conceptuales de los modelos pedagógicos

En aspectos generales, lo primero que se debe conceptualizar es la definición de modelo y método, ya que presentan definiciones distintas. El modelo es un sistema completo con elementos organizados que desarrollan un proceso y el método es la manera en cómo se va a proceder, según el Diccionario de la Lengua Española (en línea).

Además, Vergara y Cuentas (2015) acotan que el modelo educativo y el modelo pedagógico son distintos. El primero está en relación directa con la Institución Educativa en la que se implementa, ya que asegura la calidad de los procesos de homogeneización y funcionamiento. El segundo, el modelo pedagógico, es considerado como el integrador del problema educativo, que presenta su propio marco referencial (conceptos), los métodos y sus técnicas de enseñanza (Vergara y Cuentas, 2015).

Por su parte, Gómez *et al.* (2019) considera que los modelos pedagógicos son primordiales para el desarrollo de la educación, también señalan que algunos de estos

modelos se centran en la relación de los profesores y los estudiantes y presentan como objetivo la formación de personas integrales, más que la enseñanza *per se*.

Tabla 2.

Diferencias entre modelos			
Modelo didáctico/de enseñanza	Modelo pedagógico	Modelo educativo	
Micro	Meso	Macro	NIVEL
Áulico	Escolar	Institucional- nacional	CONCRECIÓN
Didácticas, prácticas docentes, técnicas de enseñanza	Teorías pedagógicas y disciplinares	Políticas educativas, económicas, administrativas, gestión y normatividad	IMPLICACIONES

Nota. Tomado de Flores (2019)

Al respecto de la Tabla 2, es necesario señalar que otro término que es comparado con el modelo pedagógico es el modelo didáctico o el modelo de enseñanza, cuando están en diferentes niveles de ejecución. Los tres modelos (educativo, pedagógico y didáctico)

están en relación jerárquica natural, ya que una proviene de otra, siendo la educativa la que engloba a las otras dos y el modelo didáctico es el más limitado.

Los autores López y Gonzáles (2018) indican que los modelos o enfoques pedagógicos se basan en la organización curricular y la política institucional y que su metodología es la base del enfoque. En relación con lo expuesto se entiende que toda teoría o modelo presentan argumentos o planteamientos apoyados en una aplicación práctica, esta es la metodología, la cual es importante para que la teoría sea comprobada.

Flórez (1995), citado en Vives (2016), indica que el modelo es un constructo mental de los docentes quienes definen sus concepciones, para así “identifica y explicitar los aspectos y elementos constituyentes de la institución educativa” (p. 42). Por ello, se entiende que los modelos pedagógicos son una guía para poder responder a necesidades particulares de una comunidad educativa. De acuerdo con Garzón-Saladen y Romero-González (2018), los modelos pedagógicos son sistemas que interrelacionan a los agentes educativos con el conocimiento científico y deben responder a las realidades sociales, políticas y económicas de un contexto determinado debido a su carácter holístico.

Para poder crear un modelo pedagógico o al momento de elegir alguna para un enfoque educativo, se debe tener en consideración las siguientes características (Vives, 2016):

- ¿Con qué propósito o fines se desarrolla el proceso educativo?
- ¿Quién son los sujetos del acto educativo?
- ¿Cuál es el rol del maestro? ¿Cuál es el rol del estudiante? ¿Cómo es la relación entre maestros y estudiantes?
- ¿Cuáles son los conocimientos y saberes que se deben enseñar y aprender?
- ¿Cómo se presentan, se interactúa y se accede a los conocimientos?
- ¿Cuáles son las diferentes formas o estilos de aprendizaje?
- ¿Cuándo se abordan los conocimientos y saberes?
- ¿Cómo se evalúa o valora el aprendizaje?
- ¿Con qué recursos humanos, físicos y materiales se apoya el proceso educativo?

2.3. Clasificación de los modelos pedagógicos

El cambio es lo común en el ser humano, puesto que se adapta al entorno en el que le tocó vivir; además de la adaptación está el pensamiento creativo para la resolución de problemas y creación de nuevos para la facilitación de lo que implica vivir. Esto se observa

en las constantes revoluciones industriales, Amézquita (2018) expone que la tercera revolución tuvo relación con la aceleración de la globalización, ya que el Internet tenía como objetivo la conectividad a la red para búsqueda de información y ya con la cuarta revolución se observa el auge del capitalismo y globalización, gracias a la digitalización.

Debido a estos cambios o evoluciones, la sociedad tuvo que replantear aspectos primordiales como la educación, puesto que las características de antaño ya no son válidas en su totalidad. Un claro ejemplo es la enseñanza tradicional, donde el niño solo escucha y repite lo que se le dice; en oposición a esto surgen otros modelos de enseñanza, los cuales ponen énfasis en aspectos más relevantes y de acorde a lo que requiere la sociedad.

Alexander *et al.* (2017) indica que los nuevos criterios que solicitan los empleadores en estos últimos años son competencias más de desarrollo de la independencia cognoscitiva de las personas; se entiende esta como la capacidad de resolver situaciones problemáticas (Ramos *et al.* 2019).

Tabla 3.

Competencias fundamentales para empleadores en los 2015 y 2020

2020	2015
1. Resolución de problemas complejos	1. Resolución de problemas complejos
2. Pensamiento critico	2.Trabajo en equipo
3. Creatividad	3. Liderazgo
4. Liderazgo	4. Pensamiento critico
5. Trabajo en equipo	5. Negociación

Nota. Adaptado de Alexander *et al.* (2017)

Como se observa en la Tabla 3, en el estudio sobre la literacidad digital de Alexander *et al.* (2017), las competencias exigidas en la sociedad actual presentan un carácter crítico y creativo; por lo que en los centros de formación deben cambiar o han cambiado su currículo escolar.

En síntesis, el modelo pedagógico es necesario para la pedagogía debido a su carácter descriptivo explicativo, ya que ayuda en la estructuración de la teoría; por lo que debe estar contextualizada históricamente. Es así como, además del surgimiento de la enseñanza del modelo tradicional y la contemporánea han surgido modelos pedagógicos contextualizados como el naturalista, conductista, cognoscitivista, sociocrítico, entre otros (Vergara y Cuentas, 2015 y Gómez *et al.*, 2019).

El modelo tradicional, expuesto por Vergara y Cuentas (2015), tiene como base el conocimiento universal o la pansofía, para lograr el conocimiento total primero se debe concebir un conjunto de conocimientos que lleve a otro conjunto mayor.

El objetivo o la intención de este enfoque era producir futuros empleados preparados para un trabajo mecanizado, puesto que el contexto de este modelo fue antes de la primera revolución y se necesitaba un gran capital humano en las fábricas. Además, por el tipo de formación sumisa y obediente que se les implanta a los estudiantes se le considera una doctrina (Vergara y Cuentas, 2015). En cambio, según Vives (2016), este modelo valora la autonomía y la disciplina de las personas en formación, ya que a los estudiantes eran tratados como adultos pequeños y el profesor era considerado el eje del proceso formativo.

Los agentes educativos siempre cumplen un rol en cada modelo pedagógico, en principal agente en un modelo tradicional o pasivo es el docente, dado que es el que posee el conocimiento total, elabora tareas con carácter memorístico, por lo que el estudiante no desarrolla su capacidad creativa o siente interés en el tema (Gómez *et al*, 2019).

Por su parte, el estudiante cumple el rol pasivo en el proceso formativo porque solo escucha y repite al docente; Vergara y Cuentas (2015) consideran que “el estudiante es un reproductor de los saberes transmitidos en la escuela, sin derecho a opinar e innovar [...] pues si lo hace será castigado” (p. 918). Este modelo retiene a los estudiantes, no pueden desarrollar su pensamiento crítico y creativo, y como señala Gómez *et al*. (2019) es la “estrategia de la réplica del ejemplo”.

En este modelo, la evaluación se basa en exámenes rigurosos que solo exigen la capacidad memorística del estudiante, ya que se espera que lo enseñado por el docente haya sido interiorizado por el niño o niña. En relación al proceso del formación, Vergara y Cuentas (2015) consideran las siguientes características:

- El currículo se acepta como el plan de contenido obligatorio
- El método de evaluación es cuantitativo, no toma en consideración la crítica.
- La disciplina (autoritarismo) creará el ambiente adecuado para el aprendizaje.
- No se considera importante los recursos didácticos.
- El estudiante recibe y memoriza el aprendizaje gracias a la capacidad de percepción.

Para concluir el modelo tradicional, clásico o pasivo, se debe considerar la vigencia de esta en la era actual: la era digital; si bien en las mallas curriculares actuales el modelo no es apto, algunos agentes educativos presentan la ideología de esta y la implementan en los salones de clases (Vergara y Cuentas, 2015; Ramírez, 2016).

Este modelo pedagógico sienta sus bases en la psicología, sus principales estudiosos fueron Skinner y Pavlov. García (2014), citado en López y Gonzáles (2018), considera que este surgió a mediados del s. xx, lo considera el modelo tecnológico; esto se debe a que se estudia desde la ciencia de evalúa la conducta humana, desde lo sociocultural y lo cognitivo (Flores, 2019). Además, bajo esta percepción se considera la *ley del efecto*, la cual consiste en que el aprendizaje está constituido por una red de conexiones entre el estímulo y la respuesta (Vergara y Cuentas, 2015).

Vives (2016) indica que en el ámbito educativo este modelo trata sobre el aprendizaje de conocimientos y las conductas particulares; también señala que para esto primero se hace una descripción de la conducta, luego una definición de las condiciones y por último la evaluación y verificación del desempeño.

Los principales aportes que brindó el conductismo a la educación fueron la enseñanza programada, el aprendizaje imitativo y la instrucción individualizada. La *enseñanza programada* trata sobre el aprendizaje de los estudiantes mediante condiciones determinadas y controladas; el aprendizaje imitativo estudia las condiciones en las que se aprender o adquieren las conductas, las cuales se basan en los factores sociales y psicológicos; por último, la instrucción individualizada es el proceso de enseñanza que cumple el docente de manera personalizada para un estudiante, ya que toma en cuenta sus necesidades particulares (Flores, 2020).

El rol que cumple el profesor, según León (2021), es del intermediario que produce y transmite conocimiento; además de ser el ejecutor del programa curricular, que desde su rol de actor dentro del espacio generador que es el aula puede utilizar los métodos y técnicas que crea necesarias. Ortiz (2013), en León (2021) indica que “consiste en desarrollar una serie de arreglos contingenciales de reforzamiento para enseñar: Es visto como un ingeniero educacional y un administrador de contingencias” (p. 3). En breves palabras, el profesor o docente aplica el método de reforzamiento utilizado en la psicología para que los estudiantes aprendan o interioricen los conocimientos.

Modelo naturalista / romántico

Otro modelo pedagógico que surgió a nivel meso o escolar fue el naturalista o romántico, en ámbitos generales su propuesta se opone al modelo tradicional. Por esa razón, se valora el principio de crecimiento natural y espontaneo del infante porque debe pasar por etapas las cuales son estados naturales del ser humano; asimismo el infante ya no es considerado un adulto pequeño, sino un sujeto independiente al cual el maestro debe ofrecerle una didáctica correspondiente a su edad cronológica y todo el proceso educativo se debe basar en el estudiante (Vives, 2016).

Artos (2018) considera que los estudiantes al ser el eje del proceso de enseñanza-aprendizaje se les admite el desarrollo de destrezas y habilidades de manera natural, es así como el contenido del aprendizaje surge de lo que los y las estudiantes quieran descubrir. El rol del docente es de apoyo porque no debe intervenir en el desarrollo espontaneo del dicente, puesto que la relación entre docente y dicente o estudiante es de auxiliar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En congruencia a lo señalado, Vergara y Cuentas (2015) consideran que el rol del docente es de guía, pero añaden que también es un facilitador, no de conocimiento sino de recursos para que los y las estudiantes puedan realizar proyectos personales de manera propia y espontanea, también es protector, motivador de las ideas de los alumnos. Por otro lado, el rol de los estudiantes es generar conocimiento por sí solos mediante su propia experiencia, por lo que tiene la libertad de opinar y aportar ideas durante todo el proceso.

Vives (2016) indica que a este modelo también se le conoce como modelo experiencial o activista, dado que el estudiante aprende mediante la manipulación, la experimentación y la invención, lo cual está ligado al pensamiento creativo que es propio del ser humano que debe ser desarrollado e incentivado en este caso por el docente o el facilitador que con diversos métodos ayuda a generar nuevas experiencias.

La forma de evaluar en este modelo debe ser integral, pues se debe tener en cuenta las diversas dimensiones y conocimientos del estudiante, además debe ser particular o individualizado porque cada estudiante presenta un desarrollo distinto. El tipo de evaluación debe ser cualitativa, puesto que el conocimiento no puede medirse o cuantificarse como lo hace el modelo tradicional.

En la actualidad, algunas ideas de este modelo están solo al nivel de aula que escolar, pues se considera a los agentes educativos como guías de los estudiantes y estos puedan generar sus propias concepciones y conocimientos.

El modelo pedagógico desarrollista tiene como principales estudiosos a John Dewey y Jean Piaget. Este último autor postula que la capacidad cognitiva de las personas se va desarrollando desde el momento en el que nacen, por lo que establece períodos según la edad, donde avanzará progresivamente sus capacidades mentales y físicas. Es por ello el modelo desarrollista asume esta concepción de desarrollo progresivo; además, como señala Osorio (2020), es la experiencia que adquieren los estudiantes del mundo real lo que ayuda en su logro de conocimientos y facilita el progreso de modo secuencial.

Por su parte, Artos (2018) expone que el rol que debe cumplir el docente en este modelo es proporcionar a los estudiantes espacios que estimulen el conocimiento y así puedan aprendan mediante la experiencia y creación. La interacción entre los docentes y estudiantes debe ser bilateral, ya que debe haber una retroalimentación; en el caso de los estudiantes, estos deben tener rasgos de interiorización o asimilación de lo que van aprendiendo por medio de sus experiencias (Blandón, 2014).

Fernández y Gómez (2020) consideran entonces que la meta de la escuela mediante este modelo será formar una relación entre lo que el estudiante ya conoce con lo que quiere aprender porque de tal manera se genera nuevas experiencias y por consecuencia nuevos conocimientos, en otras palabras, lo que se espera del estudiante es su desarrollo intelectual bajo sus propias condiciones sociales. Osorio (2020) indica que el proceso de aprendizaje mediante este modelo resulta satisfactorio cuando el conocimiento nuevo se ha asimilado y se refuerza mediante el uso de este.

El objetivo principal de este modelo es educar a la persona según sus propias condiciones biosociales y así este puede desarrollarse intelectualmente a un nivel superior. Vergara y Cuentas (2015) indican que el rol del docente es de motivador, pues debe ser “ser un apoyo constante que facilite y estimule las experiencias de aprendizaje del niño por su cuenta, de modo que este [...] construya el conocimiento a través de la asociación” (p. 928).

Según Artos (2018) el proceso de enseñanza-aprendizaje de este modelo tiene rasgos de la corriente humanista y una tendencia metódica e integral. Por ello, el proceso de evaluación del aprendizaje debe ser individual y cualitativo, ya que se debe describir las capacidades de cada estudiante.

Rodríguez (2014), citado en Flores (2020), señala que el modelo constructivista presenta los siguientes principios fundamentales

- El aprendizaje es esencialmente activo.
- El aprendizaje significativo se da solo en un contexto social.
- El aprendizaje es un proceso activo por parte del estudiante que interpreta y construye conocimientos desde su experiencia y la nueva información adquirida.

- El origen del conocimiento es una sociedad, dentro de una cultura, dentro de una época histórica.
- El lenguaje es por excelencia la herramienta cultural de aprendizaje.
- Los individuos construyen su conocimiento porque se les ha enseñado mediante el diálogo.
- Para lograr los cometidos constructivistas, la mente necesita del contexto social.
- Los individuos construyen sus conocimientos porque son capaces de leer, escribir y criticar conocimientos, además de preguntar a otros y a sí mismos sobre los asuntos que les interesan.

2.3.1 Los métodos pedagógicos

En el apartado anterior se expuso sobre los modelos pedagógicos y la diferencia que presenta entre los modelos de enseñanza y los modelos educativos., puesto que se ha explicado el armazón teórico de los modelos, ahora se presentarán los métodos propuestos en estos.

López y Gonzáles (2018) indican que el conjunto de métodos de enseñanza es la metodología didáctica que utiliza el docente para brindar sus clases, la unidad básica de este conjunto es el método, el cual es modo en cual se realiza el proceso de enseñanza-aprendizaje. Entonces, los métodos pedagógicos se encuentran según Flores (2019) dentro

de los modelos pedagógicos, ya que se concretan en las aulas o espacios generadores donde los profesores escogen primero el armazón teórico pedagógico con sus respectivos métodos o puede integrar métodos de distintos modelos.

Uno de los métodos pedagógicos más utilizados, sobre todo en la enseñanza de ciencias, es el que surge en la enseñanza problémica, donde se observa que el proceso de enseñanza y aprendizaje se da mediante métodos de contradicción. Espinoza (2018) expone que con este método los alumnos enfrentan sus conocimientos previos de los conocimientos necesarios para poder resolver el problema, lo cual genera contradicciones de lo que conoce y lo que no. Es con este método que los estudiantes desarrollan su capacidad crítica y la independencia cognoscitiva porque los alumnos se apropian de los nuevos conocimientos.

Tabla 4.

Comparación entre modelo tradicional y modelo de clase invertida

Acción didáctica	Modelo tradicional	Modelo de clase invertida
Presentación teórica de contenidos	El docente explica el tema en clase con apoyo de una presentación multimedia	El docente explica el tema en Youtube y el alumnado visiona los clips de vídeo antes de asistir a clases
Presentación de tareas de aplicación	El docente explica en clase la tarea a realizar a partir de la teoría	La descripción de la tarea se presenta por escrito, como texto en línea
Realización de tareas	Los equipos se reúnen fuera del horario lectivo y elaboran sus proyectos	Los equipos se reúnen en clase y elaboran sus proyectos
Exposición de proyectos	Cada equipo realiza una exposición de su proyecto en clase	Cada equipo graba la exposición de su proyecto y comparte el vídeo con todo el alumnado

Nota. Tomado de Sánchez-Rivas *et al.* (2019)

Como ya se explicó los métodos o prácticas pedagógicas van a variar según el modelo pedagógico, en el caso de la Tabla 4 se compara al modelo tradicional y el modelo de clase invertida o *flipped class*, el cual es el más contemporáneo a la era actual, pues se usan métodos y herramientas tecnológicas. No obstante, las herramientas o TIC también pueden ser utilizadas para lograr el objetivo del modelo tradicional u otro.

2.4. Métodos usados en la enseñanza de Matemática

Para una correcta enseñanza de las matemáticas, se precisa de diversos métodos didácticos y pedagógicos que puedan contribuir a la adecuada adquisición de los conocimientos de las operaciones matemáticas. Cruz (2016) destaca a las redes sociales como un método adecuado para la enseñanza de las matemáticas, ya que a través de medios digitales es posible incentivar el aprendizaje colaborativo, donde la interacción entre los alumnos posibilita un aprendizaje integral. Asimismo, los estudiantes en la actualidad perciben positivamente el uso de las redes sociales para la resolución de los problemas matemáticos, ya que, según Cruz *et al.* (2017), en los medios digitales, los estudiantes se desenvuelven eficazmente porque dominan el manejo de las redes sociales de internet, lo que aporta al mejoramiento del rendimiento matemático y a la experiencia formativa de enseñanza-aprendizaje en matemáticas.

Por su parte, Mato-Vázquez *et al.* (2017) señalan que se debe incorporar métodos de estrategias metacognitivas para mejorar la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en los alumnos. Esto quiere decir que se debe reforzar aspectos cognitivos y emocionales tales como la atención, la comprensión, la confianza y la motivación. Asimismo, el desarrollo de la cooperatividad ayuda a que los alumnos puedan resolver eficazmente, de tal forma que es posible detectar errores de manera conjunta. Al respecto, Iglesias *et al.* (2017) destacan que mediante el aprendizaje cooperativo se consigue mejores resultados en cuando al rendimiento matemático de los estudiantes, ya que en esta metodología se consigue aprender entretenida gracias a la interacción entre los alumnos para la resolución de problemas matemáticos.

Según Jiménez y Jiménez (2017), actualmente los medios digitales se acomodan a los jóvenes y estos a ellos. Así, la interacción de los alumnos fuera de la escolaridad se realiza a través de la virtualidad. Por tal motivo, es preciso realizar métodos didácticos virtuales para la enseñanza de las matemáticas, tales como el *software* o programa GeoGebra, el cual mejora las habilidades matemáticas de los estudiantes en la correcta resolución de problemas porque es una herramienta metodológica útil que se adecúa a las habilidades digitales de los alumnos.

El uso de programas virtuales y de las redes sociales es producto de la expansión utilitaria de las tecnologías de información y comunicación [TIC], las cuales son importantes en la actualidad digitalizada y tecnológica. Rodríguez *et al.* (2017) mencionan que las TIC son recursos relevantes para el sistema educativo, ya que la generación actual y la futura emplearán y procesarán su educación a través de los medios digitales. Por lo tanto, la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas no debe ser una excepción para el mejoramiento de las competencias matemáticas de los estudiantes mediante el uso de las TIC. Al respecto, Grisales (2018) concluye que el uso de estas tecnologías digitales impacta positivamente en la educación de los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas, de tal forma que el uso de recursos digitales sea significativo para la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y para el desarrollo de las competencias en esta materia escolar.

Respecto con Salas-Rueda (2018), el proceso educativo es un elemento que evolucionó para el siglo XXI. Así, la innovación en la enseñanza-aprendizaje promueve un desenvolvimiento más actualizado, en el que el estudiante trabaja en conjunto con las TIC. Para ello, se emplean diversos programas o software que benefician dicho proceso

de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, la implementación de estas tecnologías otorga una mejor accesibilidad para la educación y facilita el proceso en cuestión. En relación con lo expuesto, Ayil (2018) indica que el aprendizaje debe ser promovido a través de herramientas que brinden apoyo; es decir, se aprovecha el entorno virtual para el fomento de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

La interacción de los estudiantes es el eje principal que permite el desenvolvimiento en el proceso de aprendizaje. Las técnicas o instrumentos empleados son actividades vinculadas con los intereses de los estudiantes. De esta manera, se contribuye con la construcción del aprendizaje (Ayil, 2018). Asimismo, Zulay (2020) sostiene que la importancia del uso de estrategias lúdicas en las clases proporciona una enseñanza innovadora, en la que se implica la creatividad. En este sentido, la innovación en los métodos de enseñanza fomenta una mejor valoración de la materia en cuestión; es decir, el cambio de los métodos tradicionales (repetición, transcripción, memorización y lectura no comprensiva) por técnicas innovadoras promueve un aprendizaje mucho más significativo.

Para Alsina (2020), el cambio en los métodos de enseñanza de las matemáticas es un asunto que se trata a primera instancia. En la visión de dicho proceso educativo, se perpetúa la idea de que las matemáticas deben ser asumidas como ejercicios que requieran la acción de ‘pensar’ y ‘hacer’. Estos procesos se encuentran relacionados con el fomento de otras acciones que se encuentran en el proceso de enseñanza-aprendizaje: argumentar, interactuar, negociar y dialogar y representar. En este contexto, la aplicación de prácticas manejables promueve el mejoramiento en el enfoque de la enseñanza de las matemáticas, según comenta Alsina (2020). Por lo tanto, con la fomentación de estas acciones señaladas, la construcción del aprendizaje de las matemáticas se promueve de manera productiva.

El desarrollo del pensamiento matemática es un atributo solicitado durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, en ello se indica que el procesamiento conforma muchas más actividades que la simple repetición y memorización. En este sentido, Díaz y Díaz (2018) postulan que las dificultades condicionan el fracaso escolar en relación con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. Ante ello, se propone una mejor organización para incentivar la capacidad de resolver los problemas matemáticos. Esto es ejecutado por medio del uso de la tecnología, la cual es demandada para la educación y formación de los estudiantes. Así, se promueve la heurística para optimizar los métodos de resolución de problemas matemáticos en función del pensamiento matemático.

CAPÍTULO III

ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LA COMPETENCIA ARITMÉTICA

Las matemáticas son una necesidad en la sociedad desde la antigüedad. A través de ella, se ha podido realizar diversos cálculos aproximadamente precisos para crear diversos materiales e inmuebles que sirven a la sociedad. Así, resulta importante que su enseñanza y su aprendizaje sea óptima a fin de que los estudiantes puedan desempeñarse exitosamente en esa asignatura de la educación básica. Por tal, afianzar las competencias en matemática, en sus diversas estructuras (aritmética, álgebra, geometría, trigonometría), debe ser una preocupación para la pedagogía.

Según Barallobres (2016), identificar las dificultades para el adecuado aprendizaje de las matemáticas es una tarea que muchas corrientes teóricas de la pedagogía han estudiado. Asimismo, se debe emplear diversos conceptos devenidos de diferentes disciplinas para así determinar una solución certera con cual se pueda superar la dificultad en el aprendizaje matemático. Sin embargo, las ciencias de aprendizaje, sobre todo la corriente cognitiva, se han centrado exclusivamente en analizar los saberes más básicos de la matemática, como los números naturales y las operaciones matemáticas como la aritmética, para luego generalizarlos en los demás niveles teóricos de dicha asignatura.

Por su parte, Castillo y Gamboa (2016) señalan que en la formación de la competencia matemática se debe comprometer una didáctica interdisciplinaria a fin de fortalecer las demás competencias de los alumnos, las cuales permiten una optimización en los

cálculos matemáticos. Esto se realiza con el fin de relacionar la vida real con los procesos matemáticos, ya que estos se evidencian en diversos aspectos de la cotidianidad, así como de las ciencias diferente de las matemáticas. En otras palabras, las actividades prácticas de la vida social pueden potenciar aun las operaciones básicas mediante el análisis y el estudio de la naturaleza.

Según Plaza (2016), las diversas investigaciones sobre matemáticas indican que estas inciden significativamente en otras ciencias y el desarrollo de estas, es decir, la matemática ha contribuido a los avances de las disciplinas científicas en diversos grados y aspectos. Así, la formación académica en las operaciones matemáticas es relevante para todo tipo de estudiante. Si bien las modelaciones matemáticas son estudiadas por los ingenieros, dichas posibilitan la creación de soluciones y de aportes importantes para las demás ciencias.

Por último, Yoppiz *et al.* (2016) señalan que las adecuadas competencias en matemáticas son producto de una planificación eficiente de la pedagogía en dicha asignatura académica, ya que la formación en esta ciencia contribuye integralmente a la formación de otras asignaturas, así también de la enseñanza de diversos pensamientos científicos y humanistas para adecuarse a los cambios. Asimismo, esto se logra si la didáctica matemática se contextualiza según las preferencias de los estudiantes a fin de estimular las interacciones de estos, donde las aplicaciones matemáticas no se limitan al entorno inmediato, de tal forma que los intereses y los problemas sociales son abarcados en diversas perspectivas científicas a partir de las matemáticas.

3.1. Estudios acerca de las operaciones básicas en matemática

El aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas, es decir, la suma, la resta, la división y la multiplicación, pertenecen a la rama disciplinaria de la aritmética. En la educación básica, estas actividades son las primeras en aprenderse; por lo cual, se precisa de herramientas didácticas para asegurar la enseñanza. Por ejemplo, en Aristizábal *et al.* (2016) se busca el desarrollo de las potencialidades de los alumnos en relación de las operaciones matemáticas básicas. Según estos autores, mediante la didáctica lúdica es posible estimular el conocimiento de los alumnos para las matemáticas a fin de que se familiaricen con estas. Mediante los juegos matemáticos es posible modificar positivamente las estructuras cognitivas de los estudiantes, de tal forma que las matemáticas y sus operaciones básicas se tornan significativas para los alumnos.

Por otra parte, Bautista (2019) señala que las operaciones básicas con número naturales en matemáticas son importantes y fundamentales para la sociedad en todos sus niveles, puesto que emplearán para toda la vida de cualquier ser humano. El problema en la didáctica surge cuando el proceso de enseñanza de las matemáticas se exagera en cuanto a los problemas a desarrollar, lo que se observa en los resultados de operaciones no significativas ni contextualizadas para los alumnos, de tal forma que se pierde el valor en el aprendizaje de las operaciones básicas porque se torna mecánico. Por tal, una didáctica basada en el aprendizaje basado en problemas (ABP) resulta interesante para aquellos aprendices noveles en las operaciones básicas en matemáticas, porque dicho aprendizaje se centra en desarrollar las actitudes y las habilidades de los estudiantes mediante actividades importantes para ellos.

En López *et al.* (2016), el aprendizaje de las operaciones básicas de matemáticas se puede lograr mediante ambientes virtuales. Esto se debe al crecimiento y el desarrollo de las TIC para la educación, donde la sociedad se ha adecuado al mismo avance de las tecnologías y su adopción en las diversas esferas sociales. Así, en la educación, mediante los ambientes virtuales, el aprendizaje de los alumnos en operaciones básicas se torna autónoma y activa, de tal forma que se desarrolla las habilidades de interpretación y de análisis para solucionar diversos problemas matemáticos. Asimismo, los conceptos matemáticos y su elaboración se consiguen mediante los ambientes virtuales, puesto que los alumnos están familiarizados con las nuevas tecnologías digitales, de forma tal que se aprovecha sus conocimientos para la reflexión y la interacción con los números y las operaciones aritméticas.

En García *et al.* (2020) se posibilita el desarrollo del aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas o aritmética mediante videos didácticos donde se observe los procesos de desarrollo de los problemas matemáticos. Esta didáctica en videos puede corresponderse a un tipo de aprendizaje-servicio (ApS), donde la creación de materiales didácticos por parte de los mismos estudiantes refuerza su compromiso con la educación social para otros alumnos de otra generación. Así, el desarrollo de las habilidades en matemáticas se combina con el espíritu pedagógico y didáctico, de tal forma que el aprendizaje de las operaciones básicas en matemáticas se refuerza mediante la enseñanza.

3.2. La aritmética en los estudios pedagógicos

Como se ha resaltado anteriormente, la aritmética como parte de las operaciones básicas de la matemática se instituye dentro del conocimiento más elemental de todo ser

humano, puesto que toda actividad siempre implicará aspectos matemáticos básicos como la suma, la resta, la multiplicación y la división. Desde la educación, se resalta la importancia de enseñar dichas habilidades a los más jóvenes a fin de que avancen en los demás niveles educativos de la matemática, como la potencia y la radicación. Por tales motivos, se precisa la necesidad de asegurar la enseñanza de la aritmética.

Tabla 5.

Porcentajes de nivel de aritmética por grado escolar

Nivel escolar	Conteo 10-99	Suma	Resta	División
3 preescolar	28.3 %	3.3 %	4.2 %	
1 primaria	40.4 %	7.1 %	9.0 %	
2 primaria	37.0 %	28.4 %	24.7 %	1.2 %
3 primaria	10.3 %	35.2 %	40.0 %	8.3 %
4 primaria	10.7 %	22.7 %	36.0 %	22.7 %
5 primaria	7.0 %	23.9 %	27.5 %	33.8 %
6 primaria	2.5 %	18.9 %	23.8 %	32.8 %

Nota. Vergara-Lope *et al.* (2017, p. 96)

Según la Tabla 5, los niveles de aritmética de los estudiantes encuestados por el estudio han aumentado; no obstante, dicho incremento no fue sostenido, sino que se alcanzó un máximo para luego descender, aunque no por debajo del porcentaje inicial. Esto parece indicar el aumento de las dificultades en los problemas matemáticos. Aun así, una buena educación debe observarse desde el mantenimiento de nivel.

Por ejemplo, en Sáenz-Ludlow (2016), se observa estrategias didácticas para el mejoramiento de nivel aritmético mediante el uso de metáforas y de figuras semióticas, donde la interacción con el docente es capaz de potenciar el interés y la capacidad de los alumnos para las operaciones aritméticas.

Asimismo, según Nortes y Nortes (2017a), los maestros en educación básica deben tener un buen nivel, no solo de conocimiento de las aritméticas, sino también un adecuado nivel de enseñanza a fin de garantizar la comprensión de las operaciones matemáticas básicas en los alumnos y a fin de evitar errores conceptuales en las prácticas matemáticas que impliquen dificultades de la aplicación de los conceptos aritméticos.

Según Siqueira *et al.* (2019), en la aritmética y su adecuada enseñanza, se precisa de materiales didácticos a fin de desarrollar la potencia de aprendizaje de los alumnos en las cuatro operaciones básicas de la aritmética. Dichos materiales pueden variar según las necesidades de los alumnos en un contexto determinado, además de considerar el tiempo y el lugar. Así, las tablas de multiplicar, las cartas de Parker y los contadores mecánicos resultan ser opciones didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la aritmética.

3.3. Conceptos generales de competencias matemáticas en aritméticas

Para comprender la habilidad matemática de los estudiantes, es preciso conocer las nociones conceptuales sobre competencia en la educación. Primero, en la competencia educativa se observa las diversas habilidades del estudiante con el estudio en general. Luego, la competencia matemática es una especificación de las competencias educativas,

ya que se centra en las habilidades de desarrollo matemático. Finalmente, la competencia aritmética es una subespecificación de las competencias matemáticas, donde se mide y se observa las habilidades en relación al desarrollo de problemas aritméticos mediante las cuatro operaciones básicas.

3.3.1. Acerca de la competencia educativa

Según Patiño (2017), el concepto de competencia está sujeto a discusiones para su definición, ya que constantemente cambia con el tiempo mientras que la sociedad adquiere nuevas adaptaciones en relación a las necesidades de las personas. En definitiva, la competencia educativa se relaciona con las capacidades, los comportamientos o las habilidades del estudiante con el desarrollo de sus asignaturas, de tal forma que el alumno se forme en base a los criterios enseñados y los retenga. Asimismo, el concepto de competencia educativa se relaciona con las aptitudes y los atributos del estudiante en relación a su nivel de conocimientos académicos. No obstante, en la competencia educativa también se considera las habilidades de investigación y el sentido crítico del estudiante para su compromiso con la sociedad y su cambio.

Por su parte, Argüelles *et al.* (2020) señala que, mediante la competencia educativa, las personas son capaces de responder y afrontar diversas situaciones con base en los conocimientos (saber) y las habilidades (saber hacer), además de los valores y las actitudes como consecuencias de la educación integral. La competencia educativa es evaluada mediante la retroalimentación, las evidencias y el juicio de aprendizaje, donde se hallan implicados los discentes como activo y participativo en la educación y los docentes, como

organizador responsable de la innovación didáctica. En adición, se reconoce tres tipos de competencia educativa:

- *Básica*. Referida a las competencias cognitivas, metodológicas y técnicas.
- *Genérica*. Referida a los conocimientos, actitudes y valores en el perfil del estudiante.
- *Específica*. Referida a los conceptos, el comportamiento y las habilidades de investigación.

3.3.2. Acerca de la competencia matemática

En específico, la competencia matemática es toda habilidad y conocimiento para desarrollar y resolver problemas matemáticos. Las actitudes también es parte de la competencia porque observa las intenciones y las motivaciones de los estudiantes para continuar con el aprendizaje de las matemáticas en sus distintas dimensiones. Así, algunos alumnos logran desarrollar sus conocimientos y sus habilidades para las matemáticas y la solución de sus propuestas teóricas. Según García y Jiménez (2016), la competencia matemática puede observarse mediante distintos criterios tales como:

- Rendimiento matemático
- Aptitud matemática
- Interés del alumno por las matemáticas

- El sexo y sector social (urbano / rural) del estudiante
- El centro de estudio (público / privado)

Según Mazzilli *et al.* (2016), los docentes de matemáticas realizan labores para mejorar los avances significativos de las competencias numéricas en sus alumnos a fin de que estos puedan desarrollar sus habilidades con cuales puedan resolver sus problemas matemáticos. Por tal, se propone pasos para enseñar la resolución de problemas:

- Análisis y comprensión del problema
- Diseño del plan
- Ejecución del plan
- Verificación

Al respecto, Nortes y Nortes (2017b) afirman que en la competencia matemática se debe observar algunas variables psicológicas como la ansiedad y la actitud en relación a las variables cognitivas y afectivas porque el conocimiento y las exigencias de los estudiantes puede cursar por momentos de alta presión competitiva.

Tabla 6.*Correlaciones entre variables cognitivas y afectivas*

	Núme- ros	Medi- da	Geome- tría	Incerti- dumbre	Prue- ba de Com- pe- tencia Mate- mática	Acti- tud	An- sie- dad
NUM	1.000						
MED	.664	1.000					
GEO	.664	.694	1.000				
INC	.666	.583	.631	1.000			
PCM	.878	.857	.869	.805	1.000		
ACT	.142	.152	.246	.117	.202	1.000	
ANS	-.240	-.196	-.296	-.164	-.265	-.715	1.000

Nota. Tomada de Nortes y Nortes (2017b)

Según la Tabla 6, las correlaciones entre los bloques son significativas y altas. En caso de la ansiedad, esta no se especifica exclusivamente en estudiantes con bajas notas, sino todo que es inferior en este grupo, mas se presenta en aumento en alumnos con mejores calificaciones. En cuanto a la relación entre la actitud y la ansiedad ($r = -.715$), es negativa, alta y significativa, es decir, la actitud es menor que ansiedad hacia las matemáticas, lo que da a entender que los alumnos mantienen una competencia matemática estable.

Para una correcta evaluación de la competencia matemática, Alsina *et al.* (2019) aportan cinco fases:

- Organización de la enseñanza matemática
- Búsqueda de actividades competentes
- Concretación de los conocimientos y competencias matemáticos
- Selección de competencias matemáticas a evaluar
- Diseño de rúbricas para evaluación

3.3.3. Acerca de la competencia aritmética

Según Coronado (2019), la competencia aritmética es el conocimiento sobre las operaciones básicas de cálculo en matemática: adición, sustracción, multiplicación y división. Las habilidades en aritmética se corresponden al desarrollo de la cognición de los estudiantes en cuanto al conteo numérico; en adición, Pazeto *et al.* (2019) señala las habilidades de lenguaje, el vocabulario, la conciencia fonológica y conocimiento de lectura como parte de la competencia aritmética. En Barallobres (2016), se describe un modelo propio del cognitivismo clásico para procesar y calcular los números a fin de mejorar la competencia aritmética. Dicho modelo se estructura en módulos organizados:

- *Módulo de comprensión de los números.* Referido al entendimiento del significado abstracto de cada número para su posterior procesamiento aritmético.
- *Módulo de producción de números.* Referido a la distinción de los números en forma de dígito o de escritura.
- *Módulo de cálculo.* Referido a la operacionalización aritmética de los números, en el cual los conocimientos básicos sobre competencia matemática son puesto a prueba en cuanto al procedimiento del cálculo.
- *Módulo de producción de respuesta.* Referido a la conclusión del cálculo y su representación tanto interna (mental) como externa (escrito) para corroborar el resultado.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA PEDAGÓGICA Y COMPETENCIA ARITMÉTICA ESTUDIANTEL EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE LA PROVINCIA DE HUAURA

La presente investigación busca aportar a la mejora de la competencia aritmética de los estudiantes de la provincia de Huaura en la asignatura académica de matemática, específicamente, en el área de Aritmética. Mediante este trabajo de investigación, también se posibilitó exponer las fortalezas y debilidades de la metodología pedagógica que emplean los docentes durante sus clases relacionadas con el aprendizaje a sumar, restar, multiplicar y dividir de manera correcta.

La posibilidad de describir la realidad de las clases de matemática permite plantear un reajuste metodológico y, por tanto, brindar herramientas necesarias a los docentes de matemática para que evalúen su desempeño y renueven sus técnicas y estrategias didácticas propias de su profesión.

En esta investigación, se trató, específicamente, a los estudiantes del Quinto Grado de Primaria que cursan la asignatura de Aritmética de ciertas instituciones educativas, ubicadas en la provincia de Huaura, y, de ese modo, genera beneficios para los docentes y maestros. Estos beneficios se relacionan con la aplicación de reajustes convenientes, por parte de los profesores, que ayuden a los estudiantes y sus competencias.

En resumen, este trabajo no solo se basa en brindar alternativas de mejora en los estudiantes de Aritmética, sino también de mostrar la calidad de enseñanza-aprendizaje

que se percibe en las instituciones educativas de la provincia de Huaura. A partir de ello, se sostiene que esta investigación es relevante para el campo de la educación y para los enfoques que buscan mejorar las competencias de estudiantes.

4.1. Objetivo general

Evaluar el uso de una adecuada metodología pedagógica del docente de Matemática y la competencia aritmética de los alumnos del quinto grado de primaria en los tres colegios públicos de Hualmay, dejando de lado la educación tradicional.

4.2. Objetivos específicos

- Identificar las fortalezas y debilidades de la metodología pedagógica empleada actualmente en las instituciones educativas de la muestra, en cuanto a la enseñanza de la aritmética.
- Determinar los niveles de competencia actual, logrados por los alumnos de la muestra, específicamente en cuanto a las cuatro operaciones básicas de la aritmética (suma, resta, multiplicación y división).

4.3. Tipo de investigación

El presente estudio es de enfoque cuantitativo y de alcance descriptivo, puesto que se recogió información de los profesores y alumnos pertenecientes a los tres colegios públicos de Hualmay.

4.3.1. Diseño de estudio

El diseño del estudio es no experimental de tipo transversal descriptivo, lo cual implica la simple descripción de las variables en un determinado y único momento. En ese sentido, se obtuvo información de los diferentes componentes del proceso de enseñanza-aprendizaje de los alumnos, de la metodología utilizada para las cuatro operaciones aritméticas por los profesores en los tres colegios públicos de Hualmay.

4.4. Variables

Variable 1: Metodología pedagógica

Variable 2: Competencia aritmética

4.5. Población, muestra y muestreo

4.5.1. Población

La población está conformada por los alumnos y docentes del quinto grado de primaria de las siguientes Instituciones Educativas Públicas: Julio C. Tello, Domingo Mandamiento Sipán y José Carlos Mariátegui. Todas se encuentran ubicadas en el distrito de Hualmay, provincia de Huaura, departamento de Lima. Se trata de nueve aulas en total, que suman una población de 270 alumnos (30 alumnos por cada aula) y nueve docentes.

4.5.2. Muestra

$$n = \frac{Z^2 (p)(1-p)N}{e^2 (N-1) + Z^2 (p)(1-p)}$$

$Z = 1,96$ (Para el nivel de confianza del 95 %)

$e = 0,05$ (Error de estimación)

$N = 270$ (Tamaño de la población)

$p = 0,50$ (Probabilidad de éxito)

$1-p = 0,50$ (Probabilidad de fracaso)

Reemplazando:

$$n = \frac{(1,96)^2 (0,50)(0,50)(270)}{(0,05)^2 (269) + (1,96)^2 (0,5)(0,5)}$$

$$n = \frac{259,308}{0,6725 + 0,9604} = \frac{259,308}{1,632}$$

$n = 158,80 = 159 \rightarrow$ *Tamaño de la muestra a investigar*

4.5.3. Muestreo

El tipo de muestra es probabilística. Se trata de un subgrupo de la población en el que todos los alumnos del quinto grado de primaria tienen la misma probabilidad de ser elegidos como parte de la muestra.

4.6. Técnicas de recolección y medición de datos

Las técnicas utilizadas fueron la observación y encuestas. Los instrumentos que formaron parte del trabajo de estudio fueron una Ficha de registro observacional (para el docente) y la Prueba de rendimiento (para el alumno). La Ficha de registro observacional permitió obtener información sobre los diferentes elementos del proceso enseñanza-aprendizaje y sobre las metodologías acerca de las cuatro operaciones aritméticas en los tres colegios de Hualmay que usan los profesores.

4.7. Método de análisis de datos

Los datos obtenidos serán analizados utilizando el procesador estático SPSS Versión 20. Además, se realizaron los siguientes pasos:

- Activación del programa SPSS versión 20
- Introducción de los datos
- Obtención de los resultados

- Análisis complementarios
- Elaboración de gráficas para ilustrar los resultados que arroje cada uno de los instrumentos aplicados.

Procedimiento para obtener la confiabilidad del primer instrumento Ficha de registro observacional (a los docentes)

Se ingresó a los 30 ítems, clasificados en dos categorías, siendo:

- Utiliza estrategias y técnicas fructíferas.
- Favorece a la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes.

Se consideró cuatro alternativas: siempre, alguna vez, rara vez, nunca. Los resultados se procesaron en el programa SPSS versión 20, mediante el uso del Alfa de Cronbach, además, se agregó tablas, gráficos y valores estadísticos como datos complementarios.

Procedimiento para obtener la confiabilidad del segundo instrumento Prueba de rendimiento (a los alumnos)

Para el segundo instrumento, se tiene 10 preguntas, con solo dos puntajes: bueno =2, malo = 0 y como se tuvo 159 alumnos de tamaño de muestra, se hizo una prueba piloto que permitió obtener la confiabilidad del instrumento. Los resultados se procesaron

en SPSS versión 20, mediante el uso de Alfa de Cronbach, además, se agregó tablas, gráficos y valores estadísticos.

4.8. Instrumentos de evaluación

Es pertinente explicar que un instrumento de medición debe cumplir ciertos requisitos con la finalidad de que el estudio se desarrolle con eficacia. Se consideran tres requisitos: confiabilidad, validez y objetividad.

Confiabilidad, validez y objetividad

Tabla 7.

Rangos de confiabilidad

0,53 a menos	Confiabilidad nula
0,54 – 0,59	Confiabilidad baja
0,60 – 0,65	Confiable
0,66 – 0,71	Muy confiable
0,72 – 0,99	Excelente confiabilidad
1	Confiabilidad perfecta

Tabla 8.

Rangos de validez

0,53 a menos	Validez nula
0,54 – 0,59	Validez baja
0,60 – 0,65	Válida
0,66 – 0,71	Muy válida
0,72 – 0,99	Excelente validez
1	Validez perfecta

La confiabilidad, cuyos rangos se observan en la Tabla 7, es el grado en que un instrumento produce resultados consistentes y coherentes, en otras palabras, su aplicación repetida al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales.

La validez, según la Tabla 8, es el grado en que un instrumento, en verdad, mide la variable que se busca medir, mientras que la objetividad es el grado en que el instrumento es permeable a la influencia de los sesgos y tendencias de los investigadores que lo administran, califican e interpretan. Cabe señalar que la confiabilidad, la validez y la objetividad deben tratarse de manera conjunta, puesto que sin uno de ellos el instrumento no es útil.

Por otro lado, los instrumentos usados en la investigación se aplicaron en la muestra seleccionada conforme a la muestra establecida y, con la recopilación de la información obtenida, se elaboró una matriz de datos a fin de realizar un análisis estadístico y la contrastación de las hipótesis planteadas.

4.9. Análisis e interpretación de resultados

Al realizar la confiabilidad del primer instrumento Ficha de registro observacional, usando el programa SPSS versión 20, surgió el resultado de 0,637, lo cual indica que el instrumento es confiable.

Al realizar la confiabilidad del segundo instrumento Prueba de rendimiento, usando el programa SPSS versión 20, surgió el resultado de 0,576, lo cual indica que tal instrumento es también confiable.

Respecto a la variable independiente (metodología pedagógica), después de aplicado el instrumento Ficha de registro observacional, donde se analiza estrategias y técnicas fructíferas empleadas por los docentes y facilita la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas durante la impartición de sus clases de matemática en el quinto grado de primaria de los colegios estatales de estudio, se resalta que “se fomenta la participación y el diálogo en los alumnos” (frecuencia total 22) para prestar atención a las actitudes y acciones metodológicas empleadas por los docentes de la muestra durante sus clases de Matemática en el quinto grado de primaria.

Por otro lado, se demuestra que los profesores tienen vocación en su labor pedagógica, pero se exceden en los ejercicios propuestos y las tareas domiciliarias. Tal contradicción puede indicar que el docente solo cumple su rol de promotor de la participación estudiantil de manera formal, rutinaria y tradicional, sin recurrir acudir a la improvisación o al uso del lenguaje adolescente, quien, mediante esa metodología, no siente pertenencia a la sesión de aprendizaje, ni menos considera que le es útil.

Por tanto, se verifica y corrobora la primera hipótesis específica que se plantea en el presente estudio. Asimismo, la Matemática prosigue manteniendo un perfil de asignatura compleja, la cual está provista de un lenguaje encriptado y de poca relevancia para la vida cotidiana de los alumnos (Matamala, 2005).

Otra actitud metodológica poco desarrollada en los docentes y registrada solamente con una frecuencia total de 12 durante las dos sesiones de observación fue el de ayudar a desarrollar mejor los procesos de enseñanza dentro del aula y a educar con responsabilidad. El poco desarrollo de estos demuestra que, aún, persiste la idea de trabajar los temas matemáticos en bloques grandes y complejos, antes que en avanzar a pequeños pasos teniendo en cuenta el ritmo de aprendizaje de sus alumnos. De tal modo, se demuestra que tal hecho es una de las razones por la cual los alumnos abandonan el curso y solo se limitan a tomar apuntes de cada clase. Además, la repetición y deserción del curso de Matemática son dos de las consecuencias más graves de la dispedagogía.

En cuanto a la hipótesis general planteada, se apreció la existencia de una mediana recurrencia de los docentes de la muestra por apelar a otros recursos fuera de sus tradicionales exposiciones orales, o de plumón y pizarra (Frecuencia 11).

Tabla 9.*Resultados obtenidos a través de la Prueba de rendimiento*

Puntajes	Cantidad de alumnos
20	1
19	3
18	8
17	10
16	20
15	12
14	6
13	5
12	3
11	2
10	34
9	20
8	35

Por otro lado, concerniente a la variable dependiente (competencia aritmética), en los resultados obtenidos a través del Instrumento Prueba de rendimiento, según la Tabla 9, para medir las habilidades, destrezas, razonamientos y conocimientos de los estudiantes de la muestra en el curso de Matemática (Quinto grado de primaria), se destaca que la mayoría de alumnos desaprobó, con calificaciones vigesimales que estaban comprendidas entre 08 a 10 (89 alumnos de un total de 159), lo que equivale a un 56 %. De acuerdo con ello, solo 70 estudiantes aprobaron, con 11 puntos a más (44 %). De esa manera, se corrobora la segunda hipótesis específica planteada.

Tabla 10.*Frecuencias y porcentajes*

Valor	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
8	35	22,0	22,0	22,0
9	20	12,6	12,6	34,6
10	34	21,4	21,4	56,0
11	2	1,3	1,3	57,2
12	3	1,9	1,9	59,1
13	5	3,1	3,1	62,3
14	6	3,8	3,8	66,0
15	12	7,5	7,5	73,6
16	20	12,6	12,6	86,2
17	10	6,3	6,3	92,5
18	8	5,0	5,0	97,5
19	3	1,9	1,9	99,4
20	1	0,6	0,6	100,0
Total	159	100,0	100,0	

Tabla 11.*Valores estadísticos*

Válidos	159
Perdidos	0
Media	11,94
Moda	10,00
Mediana	8
Desviación típica	3,631
Varianza	13,186
Asimetría	0,471
Error típico de asimetría	0,192
Curtosis	-1,316
Error típico de Curtosis	0,383
Rango	12
Suma	1898

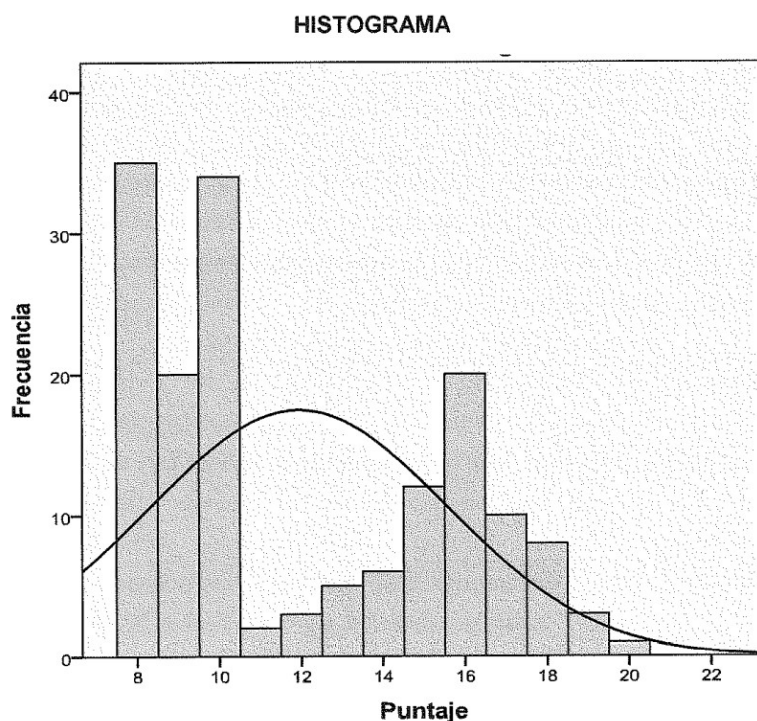
En esta variable (dependiente), de acuerdo con la Tabla 10 y 11, cabe señalar que la categoría más repetida (Moda) fue 08 lo que demuestra una baja puntuación. El 50 % de los alumnos de la muestra se ubica por encima del valor de 10.00, mientras que el resto (50 %) se ubica por debajo de este valor (Mediana). En promedio, los estudiantes obtuvieron 11.94 puntos (Media), desviándose, de esa Media, 3,631 unidades del Instrumento aplicado (Desviación típica 3,631). Asimismo, la diferencia entre el puntaje mayor y menor, según el valor estadístico, fue de 12 (Rango 12).

En cuanto al criterio de Curtosis, tampoco se trata de una Curva Normal, debido a que se refiere más bien a una curva con un valor de -1,316 y un error típico de Curtosis de 0,383.

En resumen, los puntajes obtenidos de los alumnos de la muestra tienden a situarse en valores significativamente bajos, lo cual permite cumplir el segundo objetivo específico planteado, estableciendo que los niveles de competencia actual logrados por los estudiantes, específicamente concerniente a las cuatro operaciones básicas de la aritmética, son exiguos.

Figura 2.

Resultados obtenidos a través de la Prueba de rendimiento



- De acuerdo con la Figura 2, se observa que existen dos mayorías muy notorias: una que obtuvo 8 de calificación, y otra que obtuvo 10. Entre los puntajes mediamente

altos, solo se destaca el grupo que obtuvo 16 (20 alumnos de un total de 159). Además, se observa una distribución asimétrica orientada hacia la izquierda y, también, una desviación estándar y una varianza considerables.

4.10. Conclusiones

Respecto a los alumnos

- Solo el 13,8% de los estudiantes de los tres colegios públicos de Hualmay pertenecen al nivel suficiente, nivel considerado como el esperado para todos los estudiantes del quinto grado de primaria, lo alarmante de esta situación es que el resto de los estudiantes, el 86,2 %, muestran no haber desarrollado las capacidades matemáticas requeridas. Esto significa que el alumno tiene dificultades para reflexionar, realizar inferencias, comprender y resolver situaciones de contenido Matemático elemental que se les presente.
- No se observa diferencias significativas en los niveles de desempeño de los estudiantes según género. Esto significa que los estudiantes obtienen los mismos resultados independientemente de ser hombre o mujer.

Respecto a los docentes

- Solo el 25% de los docentes evaluados en los colegios públicos de Hualmay demuestran vocación por su labor pedagógica. Esto significa que solo este

pequeño porcentaje de docentes muestra capacidades matemáticas y pedagógicas aceptables para desempeñarse como maestros de Matemática en el quinto grado de educación primaria.

- El 69% de los docentes evaluados muestran no haber desarrollado adecuadamente capacidades matemáticas y pedagógicas, en otro sentido, este alto porcentaje de docentes tienen pocos conocimientos de contenidos matemáticos propios de su labor docente, así como de estrategias pedagógicas.

Respecto a la relación entre alumnos y docentes

- Al revisar los factores que componen la evaluación total del docente y su relación con el rendimiento del alumno, se encontró con que cada componente de la evaluación total responde distinto con el rendimiento del alumno.
- Si la evidencia encontrada respecto de la autoevaluación con el rendimiento académico no presenta relación alguna, esto puede deberse a que los profesores, con bajo concepto en la labor que realizan, tienen alumnos muy dispersos en sus evaluaciones académicas.

Conclusiones generales

- La metodología pedagógica que se emplea para desarrollar competencias aritméticas en los alumnos de las instituciones en estudio continúa siendo rígida, monótona y apegada a lo tradicional, y no se propone conseguir aprendizajes realmente significativos.

- La enseñanza tradicional, aunque no de manera categórica, aún continúa arraigada en las instituciones educativas en estudio.
- Si bien los docentes de Matemática intentan fomentar la participación y el diálogo entre sus alumnos, por otra parte, no logran crear un clima agradable en el aula, lo que puede ser indicativo de una enseñanza “poco amigable” de los números y no se intenta generar aprendizajes significativos.
- Existe persistencia en trabajar la aritmética en bloques muy amplios y complejos, antes que en avanzar a pequeños pasos y tomando en cuenta el ritmo de aprendizaje de los alumnos.
- Aunque en una clase utilizando la metodología tradicional, el hecho de que los alumnos estén callados, prestando atención al profesor, no indica que estén poniendo interés en entender lo que este dice o explica.
- En la concepción tradicional, se reduce a ser una repetición, no solo por repetir lo que dictaba el profesor, sino también lo que estaba en los libros.
- Los resultados académicos, que actualmente se obtienen con los alumnos de la muestra, por los menos, en lo relacionado con el manejo de las cuatro operaciones básicas de la aritmética, son malos, ya que más de la mitad de ellos salió desaprobada, con lo que se determina que el nivel de competencia actual es bajo.

- **Recomendaciones**

- Capacitar a los docentes en manejo de contenidos matemáticos, específicamente en sistema de operaciones aritméticas (suma, resta, multiplicación y división).
- Capacitar a los docentes en el uso y aplicación de estrategias de aprendizaje de la matemática.
- Desarrollar programas de incentivo docente que concluya con el reconocimiento y/o premiación.
- Estimular a los profesores a que participen en cursos de capacitación y actualización docente.

CAPÍTULO V

ASPECTOS CONCLUYENTES DE LA METODOLOGÍA PEDAGÓGICA Y LA COMPETENCIA ARITMÉTICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Las matemáticas se han configurado como una ciencia indispensable para el crecimiento y desarrollo de la humanidad en distintos ámbitos, por eso, su enseñanza acontece desde los primeros años de la vida humana y se refuerza durante la educación primaria. La educación primaria es una etapa relevante para las personas, dado que, en esta, se imparten las nociones básicas de temas que sirven en la vida cotidiana.

En la vida cotidiana, las matemáticas, como se ha señalado, son fundamentales para la solución de problemas y para el desarrollo de capacidades para razonar lógicamente, analizar y producir soluciones ante fenómenos reales, por tanto, los contenidos que se impartan en las clases deben ajustarse a las necesidades y características de los estudiantes.

La matemática se manifiesta como un instrumento esencial para controlar y resolver los problemas económicos, por ejemplo, el desarrollo de esta ciencia ha generado modelos dinámicos y de control para la toma de decisiones empresariales (Camero *et al.*, 2016). A partir de ello, se evidencia que la matemática tiene un rol imprescindible no solo en el control monetario de una empresa, también en los aspectos económicos de una nación, una localidad y una región.

Respecto a la historia de la matemática, la adquisición de contenidos vinculados con los negocios o comercio se favoreció del surgimiento de la imprenta, dado que, por medio

de esta, se divulgaron los diferentes temas sobre cómo negociar o participar del comercio. La imprenta permitió la exposición de varios libros de aritmética, en Europa, con el propósito de transmitir los conocimientos matemáticos de carácter comercial (Madrid *et al.*, 2017).

La matemática ha variado, enormemente, desde sus inicios, dado que, a través del tiempo, se han producido aportes a la matemática como las magnitudes, geometría, métodos y teorías que refuerzan su denominación como ciencia. Asimismo, esta variación de la matemática también influyó en los procesos educativos, en la metodología pedagógica de la enseñanza de la matemática.

Considerando la instauración de la matemática como asignatura de la educación primaria, se puede concluir que el aprendizaje de esta ciencia es muy importante en esta etapa escolar porque se relaciona, estrechamente, con la vida cotidiana de las personas (Kenedi *et al.*, 2019). Esta relevancia es una realidad que persiste en el mundo actual.

La enseñanza de la matemática ha incorporado distintos contenidos que buscan que los estudiantes aumenten sus competencias matemáticas y apoyen con la solución de problemas a nivel mundial; entre estos contenidos, se encuentran el álgebra, la aritmética, la geometría y otros más. La aritmética es la base para las demás disciplinas o ramas que surgen de la matemática. Al respecto, Coronado (2019) sostiene lo siguiente sobre aritmética:

La aritmética es la parte de la matemática, referida a los números y a las operaciones y cálculos básicos que pueden realizarse con ellos: adición, resta, multiplicación y división. Su desarrollo es fruto de la madurez cognitiva del sujeto en la interacción con los objetos y la mediación de los instrumentos socioculturales de su contexto. (p. 16)

De lo anterior, se desprende que la aritmética abarca aquellas operaciones que se usan en la vida diaria como en la sumatoria de los gastos que uno tiene mensualmente, las operaciones que los economistas desarrollan durante su labor como profesional, en los negocios, en la contabilidad de los bienes que uno posee.

Las actividades en que la aritmética, como parte de la matemática, se usa son diversas y, por ende, esta rama es una de las prioridades a tratar en la enseñanza de la matemática durante las etapas escolares, específicamente en la educación primaria. Durante este nivel educativo, el desarrollo de las competencias aritméticas es necesario para los estudiantes en función de que sirve para los diferentes problemas matemáticos que se pueden presentar en su vida académica y cotidiana.

El desarrollo de las operaciones aritméticas elementales (sumar, restar, multiplicar y dividir) se concibe como una de las primeras actividades que se desarrollan en los primeros niveles educativos (Blanco *et al.*, 2015). Lo ideal de la formación primaria es que los estudiantes no solo conozcan estas cuatro operaciones, sino las usen en la resolución de problemas aritméticos.

Los problemas aritméticos simples son aquellos que se solucionan a través de las operaciones aritméticas elementales; la solución de estos problemas se basa en la agrupación de dos cantidades conocidas u una cantidad resultante. El aprendizaje de esta solución de problemas infiere en la asimilación de nuevos saberes y de nuevas formas de relacionarse con la sociedad y la naturaleza (Bertel, J. y Barboza, J., 2018).

Para lograr que los estudiantes hagan un uso correcto de estas cuatro operaciones aritméticas, es necesario que los docentes cuenten con una metodología y estrategias apropiadas, las cuales permitan el desarrollo de competencias aritméticas. En la actualidad, existen varios modelos de enseñanza, debido a los avances tecnológicos, a la implementación del Internet y de las herramientas digitales dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. En tal sentido, es pertinente que los sistemas educativos innoven sus metodologías pedagógicas y se ajusten a los cambios actuales y puedan enfrentar situaciones adversas como la pandemia del COVID-19.

Por todo lo señalado en este documento, se comprende que los modelos son una herramienta conceptual que, a través de representaciones de relaciones, facilita la comprensión de un fenómeno específico, por lo tanto, un modelo pedagógico se puede concebir como una representación abstracta-conceptual de todas las actividades que ocurren en la enseñanza. Esta representación abarca teorías pedagógicas que generalmente provienen de otras ciencias; dichas teorías son moldeadas con propósitos propios de la praxis educativa (Cantor y Altavaz, 2018).

Una metodología pedagógica adecuada debe satisfacer las necesidades e intereses de los estudiantes y cooperar con el desarrollo de las competencias exigidas en la actualidad, por

ello, la innovación de un currículo escolar debe ser realizada. Esta iniciativa de innovación debe ser propuesta por los centros de formación y, también, por las naciones. De esta manera, concerniente a la aritmética, los estudiantes pueden desarrollar las habilidades necesarias para sumar, restar, dividir y multiplicar y mostrar un rendimiento académico que supere los requisitos mínimos de aprobación. La superación de estos requisitos mejora los estándares de un país.

En cuanto a las estrategias pedagógicas, estas, de manera general, se muestran como herramientas que usa un docente en la interacción con sus estudiantes para transmitir conocimientos, en forma significativa. Para el uso de estas estrategias, el docente debe conocer las necesidades y los rasgos del grupo estudiantil (Sánchez-Otero *et al.*, 2019). Las estrategias pedagógicas son un aspecto que complementa la forma de enseñar del maestro y, por ende, cooperan con la adquisición de conocimientos y competencias, en este caso, aritméticas de los estudiantes.

De acuerdo con la neuropsicología y la psicología cognitiva, la competencia aritmética es comprendida como una habilidad compleja que incluye diferentes componentes como los elementos básicos para el procesamiento numérico y otros más complejos como la aplicación de procedimientos y cálculo (Batista *et al.*, 2019). Estas habilidades pueden ser desarrollados con el uso de la metodología y estrategias apropiadas durante la educación primaria

Para evitar consecuencias graves en la educación de la matemática, se debe tratar de proporcionar a los docentes, durante su formación, información tecnológica, pedagógica

y matemática que facilite el desarrollo de una educación matemática intercultural, crítica y sustentable (López *et al.*, 2019). Esto demuestra que la mejora de la enseñanza de matemática y el desarrollo de las competencias aritméticas depende, en parte, de la formación que los docentes tengan respecto a las metodologías pedagógicas y a la vocación profesional.

En conclusión, la enseñanza de la matemática, durante la educación primaria, debe presentar una metodología adecuada y eficaz que elimine las deficiencias de un sistema educativo e incremente las competencias aritméticas de los estudiantes con la finalidad de que estos estudiantes sepan solucionar problemas de su vida diaria. Para ello, la formación docente debe impartir conocimientos sobre las metodologías y estrategias actuales a los futuros docentes de las escuelas primarias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander, B., Adams, S., Cummins, M., & Hall, C. (2017). Digital Literacy in Higher Education, Part II: An NMC Horizon Project Strategic Brief. *The New Media Consortium*, 3.4, 1-37. <https://bit.ly/3r0DVFV>
- Alsina, Á. (2020). Cinco prácticas productivas para una enseñanza de las matemáticas a través de los procesos. *Saber & Educar*, 28. <https://bit.ly/2YGA58C>
- Alsina, Á., García, M. & Torrrrent, E. (2019). La evaluación de la competencia matemática desde la escuela y para la escuela. *Unión*, 15(55), 85-108. <https://bit.ly/30u1s7i>
- Alsina, C. (2019). Las matemáticas imprescindibles para la vida. *Ruta Maestra*, 26, 2-7. <https://bit.ly/30vsfQF>
- Amézquita, P. (2018). La cuarta revolución industrial y algunas implicaciones en las escuelas de negocios. *Fundación Universal de Palermo*, 18, 185-200. <https://bit.ly/3ovE0OQ>
- Argüelles, V., Hernández, D., Cuevas, I. & Andrade, E. (2020). Competencia educativa. *Ciencia Huasteca*, 8(16), 57-58. <https://doi.org/10.29057/esh.v8i16.5722>
- Aristizábal, J., Colorado, H. & Gutiérrez, H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. *Sophia*, 12(1), 117-125. <https://bit.ly/2Xwxn59>

- Artos, E. (2018). *Modelos pedagógicos de educación inicial subnivel II de la escuela particular Franz Giuseppe* [tesis de licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio UPS. <https://bit.ly/324bX1f>
- Ayil, J. (2018). Entorno virtual de aprendizaje: una herramienta de apoyo para la enseñanza de las matemáticas. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 6(11), 34-39. <https://bit.ly/3aAGyEQ>
- Barallobres, G. (2016). Diferentes interpretaciones de las dificultades de aprendizaje en matemática. *Educación Matemática*, 28(1), 39-68. <https://bit.ly/3nS1crQ>
- Barrero, M. (2019). Todo el mundo quiere “quants”. *Ruta Maestra*, 26, 1. <https://bit.ly/3qHzO1b>
- Batista, T., Martins, N., Assis, C. & Gotuzo, A. (2019). Prediction of arithmetic competence: role of cognitive abilities, socioeconomic variables and the perception of the teacher in Early Childhood Education. *Estudos de Psicologia*, 24(3), 225-236. <http://dx.doi.org/10.22491/1678-4669.20190024>.
- Bautista, E. (2019). El software JCLIC en las operaciones básicas con los números naturales bajo el modelo del aprendizaje basado en problemas. *In Crescendo*, 10(2), 349-362. <https://doi.org/10.21895/incres.2019.v10n2.04>

- Bertel, J. & Barboza, J. (2018). Pensamiento Aritmético en Estudiantes de Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Sucre. *Formación Universitaria*, 11(2), 13-24. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062018000200013>
- Blanco, L., Caballero, A. & Cárdenas, J. (2015). Los problemas aritméticos escolares. En L. Blanco, J. Cárdenas & A. Caballero (eds.), *La Resolución de Problemas de Matemáticas en la Formación Inicial de Profesores de Primaria* (pp. 123-138). <https://bit.ly/3kLjjgB>
- Blandón, J. (2014). *Implementación del modelo pedagógico social desarrollista y las emergencias suscitadas en la Institución Educativa Federico Carrasquilla* [tesis de maestría, Universidad Católica de Manizales]. Repositorio UCM. <https://bit.ly/3chN18y>
- Blanquicet, R. & Ramírez, F. (2020). *Concepciones de ciencia y su enseñanza: un abordaje desde los docentes no licenciados en el área de Ciencias Naturales bajo el modelo Escuela Nueva* [tesis de maestría, Universidad de Antioquía]. Repositorio UDEA. <https://bit.ly/3wUFmGx>
- Bravo, G. & Cáceres, M. (2006). El proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva comunicativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 38(7) 1-7. <https://bit.ly/3DqNMYO>
- Cáceres García, M. & Chamoso, J. (2015). La evaluación sobre la resolución de problemas de matemáticas. En L. Blanco, J. Cárdenas & A. Caballero (eds.), *La Resolución de Problemas de Matemáticas en la Formación Inicial de Profesores de Primaria* (pp. 225-241). <https://bit.ly/3DsdL1V>

- Camero, Y., Martínez, L. & Pérez, V. (2016). El desarrollo de la matemática y su relación con la tecnología y la sociedad. Caso típico. *Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos*, 8(1), 97-105. <https://bit.ly/3Hu3FAa>
- Cantor, J. & Altavaz, A. (2018). Los modelos pedagógicos contemporáneos y su influencia en el modo de actuación profesional pedagógico. *VARONA*, 68, 1-6. <https://bit.ly/3HsHlH9>
- Cantú, D., Lera, J. & Lara, J. (2017). Uso de dispositivos móviles para favorecer la motivación durante la lectura en educación primaria. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades*, 27(1), 49-69. <https://bit.ly/3oGhvHb>
- Carrillo, D., Matos, J., Sánchez, E. & Rodrigues, W. (2019). La historia de la educación matemática en Iberoamérica. *Historia y Memoria de la Educación*, 11, 11-24. <https://bit.ly/3lMpQBd>
- Castillo, Y. & Gamboa, M. (2016). Relaciones interdisciplinarias de las ciencias a partir de la matemática en la educación preuniversitaria. *Didasc@lia*, 7(5), 131-154. <https://bit.ly/3hQDoRk>
- Castrillón, O., Sarache, W. & Ruiz, S. (2020). Predicción del rendimiento académico por medio de técnicas de inteligencia artificial. *Formación Universitaria*, 13(1), 93-102. <https://bit.ly/39mS8CS>

- Cerda, G., Pérez, C., Casas, J. & Ortega, R. (2017). Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: la necesidad de un análisis multidisciplinar. *Psychology, Society, & Education*, 9(1), 1-10. <https://bit.ly/3wUuTLm>
- Chamizo, J. & Pérez, Y. (2017). Sobre la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Iberoamericana de la Educación*, 74(1), 23-40. <https://doi.org/10.35362/rie741624>
- Chávez-Equipén, Moscoso-Paucarchuco, K. & Cadillo-León, J. (2021). Método activo en el desarrollo de competencias matemáticas en niños de la cultura Awajún, Perú. *Uniciencia*, 35(1), 55-70. <https://bit.ly/3kJYItl>
- Clavijo, G. (2020, 16 de octubre). *Una mirada crítica al proceso de enseñanza-aprendizaje*. Instituto para el Futuro de la Educación. <https://bit.ly/3FuIJY5>
- Coronado Hijón, A. (2019). *Dificultades de cálculo aritmético. Una perspectiva educativa*. Universo de Letras. <https://bit.ly/3oAYsxQ>
- Coronado, A. (2019). *Dificultades de aprendizaje del cálculo aritmético: una perspectiva educativa*. Planeta. <https://bit.ly/3FeqTs6>
- Correa, M., Molfino, V. & Schaffel, V. (2018). Matemática educativa: una visión –ilustrada– de su evolución. *Educación Matemática*, 30(2), 232-255. <https://bit.ly/3nqSMXC>

- Cruz, I. (2016). Percepciones en el uso de las redes sociales y su aplicación en la enseñanza de las matemáticas. *Pixel-Bit*, 48, 165-186. <https://bit.ly/3lCmAQp>
- Cruz, I., Puentes, Á. & Cabero, J. (2017). La utilización de las redes sociales para la enseñanza de las matemáticas. *Espacios*, 38(55), 1-15. <https://bit.ly/3AEr7Gi>
- Díaz, J. & Díaz, R. (2018). Los métodos de resolución de problemas y el desarrollo del pensamiento matemático. *Bolema*, 32(60), 57-74. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v32n60a03>
- Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (2018). *The Structure of the European Education Systems 2018/19: Schematic Diagrams*. Eurydice Facts and Figures. Publications Office of the European Union. <https://bit.ly/3xVBggQ>
- Espinoza, E. (2018). Presencia de los métodos problémicos en la educación básica. *Mendive*, 16(2), 262-277. <https://bit.ly/3Ds6PSq>
- Fernández, F. & Gómez, M. (2020). *Vivencia del modelo pedagógico desarrollista para la comprensión y la noviolencia en discentes del grado noveno de la I. E. Guillermo Gaviria Correa* [tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio UPB. <https://bit.ly/3qLcIa3>
- Figuerola, I. (2019). El profesionalismo dialógico como recurso para la construcción de un rol docente transformador. *Paideia*, 64, 143-165. <https://doi.org/10.29393/Pa64-6PIFC10006>

- Flores, A. (2020). *Impactos del modelo pedagógico conductista del aprendizaje de la matemática durante el bachillerato, en el rendimiento académico de los estudiantes del primer semestre de la carrera de Ingeniería Empresarial de la Universidad Francisco Marroquín, ciclo 2016* [tesis de Licenciatura, Universidad Galileo]. Repositorio UG. <https://bit.ly/3chLy22>
- Flores, J. & Neira, V. (2019). Perspectivas actuales de la investigación en Educación Matemática en el Perú. *Educación em Revista, Curitiba, Brasil*, 35(78), 13-26. <https://bit.ly/3zpAetJ>
- Flores, M. (2019). Cuatro formas de entender la Educación: modelos pedagógicos, conceptualización ordenamiento y construcción teórica. *Educación y Humanismo*, 21(36), 137-159. <http://dx10.17081/eduhum.21.36.3147>
- García, C., Ribate, M., Culleré, L., Fernández, H. & Giner, B. (2020). Elaboración de vídeos educativos sobre operaciones básicas de laboratorio. *Revista Iberoamericana de Aprendizaje-Servicio (RIDAS)*, 10, 126-136. <https://doi.org/10.1344/RIDAS2020.10.11>
- García, G. (2019). La relación lectura, matemáticas, contextos reales. Contribuciones de la educación matemática a la formación ciudadana. *Ruta Maestra*, 26, 35-39. <https://bit.ly/3Cp6pec>
- García, R. & Jiménez, C. (2016). Diagnóstico de la competencia matemática de los alumnos más capaces. *Revista de Investigación Educativa*, 34(1), 205-219. <https://doi.org/10.6018/rie.34.1.218521>

- Garzón-Saladen, A. & Romero-González, Z. (2018). Los modelos pedagógicos y su relación con las concepciones del derecho: puntos de encuentro con la educación en derecho. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 8(2), 311-320. <https://doi.org/10.19053/20278306.v8.n2.2018.7968>
- Glaeser, G. (2017). *Math tolos: 500+ applications in Scienci and Arts*. Springer. <https://bit.ly/3EygIii>
- Gökçe, S. & Güner, P. (2021). Forty years of mathematics education: 1980-2019. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 9(3), 514-539. <https://doi.org/10.46328/ijemst.1361>
- Gómez Contreras, J., Monroy Bermúdez, L. & Bonilla Torres, C. (2019). Caracterización de los modelos pedagógicos y su pertinencia en una educación contable crítica. *Entramado*, 15(1), 164-189. <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.1.5428>
- 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>
- Guadalupe, C., León, J., Rodríguez, J. & Vargas, S. (2017). *Estado de la educación en el Perú. Análisis y perspectivas de la educación básica*. Arteta. <https://bit.ly/3vZ4N7M>

Iglesias, J., López, T. & Fernández-Río, J. (2017). La Enseñanza de las Matemáticas a través del Aprendizaje Cooperativo en 2º Curso de Educación Primaria. *Contextos Educativos*, 2, 47-64. <https://doi.org/10.18172/con.2926>

Jiménez, J. & Jiménez, S. (2017). GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 4(7), 1-17. <https://bit.ly/3BEJRXs>.

Jiménez, J. (2018). *¿Qué es la Primaria? Una mirada crítica sobre la etapa básica del sistema educativo*. OCTAEDRO. <https://bit.ly/3h2801a>

Jiménez, J. (2020). Innovar desde la escuela rural. *Participación Educativa*, 7(10), 33-45. <https://bit.ly/3EDXng2>

Kenedi, A., Helsa, Y., Ariani, Y., Zainil, M. & Hendri, S. (2019). Mathematical connection of elementary school students to solve mathematical problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 69-80. <https://bit.ly/3Ane77A>

Kurgalin, S. & Borzunov, S. (2018). *The discrete math workbook: a companion manual for practical study*. Springer. <https://bit.ly/3nKXDUr>

Lamana, M. & De La Peña, C. (2018). Rendimiento académico en matemáticas. *RMIE*, 23(79), 1075-1092. <https://bit.ly/2XAtnB1>

- Lastre, K., López, L. & Alcázar, C. (2018). Relación entre apoyo familiar y el rendimiento académico en estudiantes colombianos de educación primaria. *Psicogente*, 21(39), 102-115. <https://bit.ly/3wXkP4s>
- León, E. (2021). Análisis contrastivo de tres modelos pedagógicos. *Orbis Cognita*, 5(2), 1-8. <https://bit.ly/3DqLatY>
- Llorent, V. & Torres, J. (2018). Innovaciones curriculares y mejora didáctica en el grado de Educación Primaria. Un proyecto interdisciplinar. En V. Llorent & J. Torres (eds.), *Innovación docente en el grado de educación primaria* (pp. 11-23). <https://bit.ly/3gTaGiA>
- López, D., Minaya, J., Inga, J. & Medrano, S. (2020). El biohuerto como recurso pedagógico y aprendizaje de matemática en las instituciones de educación básica. *Universidad y Sociedad*, 12(6), 176-181. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v12n6/2218-3620-rus-12-06-176.pdf>
- López, E. & Gonzáles A. (2018). Metodología didáctica y modelos pedagógicos en la enseñanza preuniversitaria de la Comunidad de Madrid. *Revista Internacional de Trabajo Social y Ciencias Social Comunitania*, 16, 103-124. <http://dx.doi.org/10.5944/comunitania.16.5>

López, F., Renteria, L. & Vergara, F. (2016). *El aprendizaje de las operaciones básicas matemáticas en educación primaria, mediado por ambientes virtuales de aprendizaje: el caso de la I. E. Pascual Correa Flórez del Municipio de Amagá, I.E. San Luis del Municipio de San Luis y Centro Educativo Rural El Edén del Municipio de Granada* [tesis de maestría, Universidad Pontificia Bolivariana]. Repositorio UPB. <https://bit.ly/3lFjo5j>

López, M., Albarracín, L., Ferrando, I., Montejó, J., Ramos, P., Serradó, A., Thibaut, E. & Mallavibarrena, R. (2019). La educación matemática en las enseñanzas obligatorias y el bachillerato. En D. Martín, T. Chacón, G. Curbera, F. Marcellán & M. Siles (eds.), *Libro blanco de las matemáticas* (pp. 1-94). <https://bit.ly/3CrRLDy>

Madrid, M., Maz-Machado, A., León-Mantero, C. & López-Esteban, C. (2017). Aplicaciones de las matemáticas a la vida diaria en los libros de Aritmética españoles del siglo XVI. *Bolema, Rio Claro (SP)*, 31(59), 1082-1100. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n59a12>

Maquillón Sánchez, J., Sánchez Martín, M. & Cuesta Saez de Tejeda, J. (2016). Enseñar y aprender en las aulas de Educación Primaria. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(2), 144-155. <https://bit.ly/3Et1jQq>

Marreros, J. & Contreras, N. (2018). Software “CUBO” Como Herramienta de Apoyo Didáctico a los Procesos de Enseñanza y Aprendizaje. En D. Borrego, N. Ruíz, J. García, & D. Cantú, *TIC - innovación – educación: aportes, estudios y reflexiones* (pp. 223-241). <https://bit.ly/3qtUVC6>

Matamala, R, (2005). *Las estrategias metodológicas utilizadas por el profesor de Matemática en la enseñanza media y su relación con el desarrollo de habilidades intelectuales de orden superior en sus alumnos y alumnas* [Tesis de maestría, Universidad de Chile]. http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2005/matamala_r/sources/matamala_r.pdf

Mato-Vázquez, D., Espiñeira, E. & López-Chao, V. (2017). Impacto del uso de estrategias metacognitivas en la enseñanza de las matemáticas. *Perfiles Educativos*, 39(158), 91-111. <https://bit.ly/3j1faEv>

Mazzilli, D., Hernández, L. & De La Hoz, S. (2016). Procedimiento para Desarrollar la Competencia Matemática Resolución de Problemas. *Escenarios*, 14(2), 103-119 <http://dx.doi.org/10.15665/esc.v14i2.935>

Ministerio de Educación (2016a). *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. NAP. <https://bit.ly/3qKZIAZ>

Ministerio de Educación. (2016b). *Programa curricular de educación secundaria*. MINEDU. <https://bit.ly/3lAiYNy>

Ministerio de Educación. (2017). *Programa curricular de educación primaria*. MINEDU. <https://bit.ly/3lXY7UL>

Montes, A. (2017). Calidad de la educación primaria en Colombia: conceptualizaciones y tendencias. *Escenarios*, 15(2) 70-81. <https://bit.ly/3x06LGg>

Naciones Unidas. (2019). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2019*. Naciones Unidas. <https://bit.ly/3oFeCGi>

Nortes, R. & Nortes, A. (2017a). ¿Aritmética elemental o Geometría elemental? Un estudio en futuros maestros. *Educatio Siglo XXI*, 35(2), 209-228. <https://doi.org/10.6018/j/298581>

Nortes, R. & Nortes, A. (2017b). Competencia matemática, actitud y ansiedad hacia las Matemáticas en futuros maestros. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(3), 145-160. <https://doi.org/10.6018/reifop.20.3.290841>

OECD. (2019). *Pisa 2018 results (Volume I): what students know and can do*. OECD. <https://bit.ly/3lKajYL>

Osorio, M. (2020). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje bajo el modelo pedagógico desarrollista para el logro del aprendizaje del inglés como lengua extranjera en el Centro Educativo rural El Altico* [tesis de maestría, Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología]. Repositorio UMECIT. <https://bit.ly/30DerU6>

Patiño, R. (2017). Una revisión sobre el concepto de competencia educativa. *Revista Activos*, 15(28), 19-33. <https://bit.ly/3hQkfPq>

- Pazeto, T., Dias, N., Gomes, C. & Seabra, A. (2019). Predicción de la competencia aritmética: papel de las habilidades cognitivas, variables socioeconómicas y percepción del profesor en la Educación infantil. *Estudos de Psicologia (Natal)*, 24(3), 225-236. <https://dx.doi.org/10.22491/1678-4669.20190024>
- Plaza, L. (2016). Modelación matemática en ingeniería. *Revista de investigación educativa de la REDIECH*, 7(13), 47-57. <https://bit.ly/3AuVhMI>
- Ponce, J. (2018). El método dialéctico en la formación científica de los estudiantes de pedagogía. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 18(3), 147-167. <http://dx.doi.org/10.15517/aie.v18i3.33214>
- Pulido, O. (2017). Del enseñar y el aprender. *Praxis & Saber*, 8(18), 9-14. <https://doi.org/10.19053/22160159.v8.n18.2017.7252>
- Ramírez, J. (2016). *Tensiones y contradicciones en torno a la enseñanza de la lectura en una escuela pública de Lambayeque. una mirada desde los nuevos estudios de literacidad* [tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio PUCP. <https://bit.ly/3HsxL73>
- Ramos, M., Vidal, C., Conde, B. & Pérez, L. (2019). Insuficiencias en el desarrollo de la Independencia cognoscitiva del estudiante de Medicina con bajo rendimiento académico. *Gaceta Médica Esprituana*, 21(1), 43-50. <https://bit.ly/3nn0aTV>
- Riádigos, C. (2016). Pensando la mercantilización de la educación desde una posición

humanista. *ENSAYOS*, 31(2), 91-102. <https://bit.ly/3qMevf4>

Richland, L. & Begolli, K. (2020). El desarrollo del pensamiento matemático en los niños.

En E. Arias, J. Cristia & S. Cueto, *Aprender matemática en el siglo XXI: a sumar con tecnología* (pp. 17-66). Banco Interamericano de Desarrollo. <https://bit.ly/2XzYNaJ>

Rodríguez, J., Romero, J. & Vergara, G. (2017). Importancia de las TIC en enseñanza de las matemáticas. *Matua*, 4(2), 1-9. <https://bit.ly/3BKXrc0>

Sáenz-Ludlow, A. (2016). Metáfora y diagramas numéricos en la actividad aritmética de un grupo de estudiantes de cuarto grado. En R. Duval & A. Sáenz-Ludlow, *Comprensión y aprendizaje en matemáticas: perspectivas semióticas seleccionadas* (pp. 127-156). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <https://bit.ly/3tVeoX7>

Salas-Rueda, R. (2018). Uso del modelo Tpack como herramienta de innovación para el proceso de enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Perspectiva Educativa*, 57(2), 3-26. <http://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.57-iss.2-art.689>

Sánchez, C. (2020). Herramientas tecnológicas en la enseñanza de las matemáticas durante la pandemia COVID-19. *Hamut* ay, 7(2), 46-57. <https://bit.ly/3qJgDEf>

Sánchez-Otero, M., García-Guilianny, J., Steffens-Sanabria, E. & Hernández-Palma, H. (2019). Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Información Tecnológica*, 30(3), 277-285. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300277>

- Sánchez-Rivas, E., Sánchez-Rodríguez, J. & Ruíz-Palmera, J. (2019). Percepción del alumnado universitario respecto al modelo pedagógico de clase invertida. *Magis*, 11(23). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m11-23.paur>
- Santos, M. (2019). ¿Qué es y qué no es la pedagogía? *Boletín de Divulgación Científica y Cultural*, 284, 21-40. <https://bit.ly/3kKg3lY>
- Secretaría de Educación Pública de México. (2018). *La estructura del sistema educativo mexicano*. Dirección General de Acreditación, Incorporación y Revalidación. <https://bit.ly/3gWaQ8O>
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación*. SEP. <https://bit.ly/39o65Aw>
- Siqueira, M., Araújo, R. & Dos Santos, R. (2019). *Los materiales didácticos utilizados para la enseñanza de aritmética* [sesión de conferencia]. V Congreso Iberoamericano de Historia de la Educación Matemática, Bogotá, Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. <https://bit.ly/3ubf7dT>
- Tosar, B. (2018). Literacidad crítica y enseñanza de las ciencias sociales en primaria: “profe, las bolsas de plástico no son medusas”. *REIDICS*, 2, 4-19. <https://doi.org/10.17398/2531-0968.02.4>
- Vergara, G. & Cuentas, H. (2015). Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto educativo. *Opción*, 31(6), 914-934. <https://bit.ly/3DpOQfj>

- Vergara-Lope, S., Hevia, F. & Rabay, V. (2017). Evaluación Ciudadana de Competencias Básicas de Lectura y Aritmética y Análisis de Factores Asociados en Yucatán, México. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 10(2), 85-109. <https://doi.org/10.15366/riee2017.10.2.005>
- Villa-Díaz, M. (2019). ¿Qué es eso que se llama pedagogía? *Pedagogía y Saberes*, 50, 11-28. <https://bit.ly/3DpHLLP>
- Villamizar, G., Araujo, T. & Trujillo, W. (2020). Relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de secundaria. *Ciencias Psicológicas*, 14(1), 1-13. <https://bit.ly/3kK67sA>
- Vives, M. (2016). Modelos pedagógicos y reflexiones para las pedagogías del sur. *Repide*, 5(11), 40-55. <https://bit.ly/3kNfxn1>
- Yoppiz, Y., Cruz, A., Gamboa, M. & Osorio, G. (2016). Alternativa didáctica para contribuir al perfeccionamiento de la planificación del proceso de enseñanza - aprendizaje de la Matemática en la carrera Licenciatura en Educación Matemática - Física. *Boletín Redipe*, 5(5), 147-164. <https://bit.ly/39oVgye>
- Zulay, N. (2020). Estrategias lúdicas dirigidas a la enseñanza de la matemática a nivel de educación primaria. *Mérito*, 2(6), 143-157. <https://doi.org/10.33996/merito.v2i6.261>

