

Estrategias de aprendizaje en la resolución de problemas de cantidad

Estudiantes de una institución educativa pública de Loreto

70/20/10

$x + 25 = ?$?



Freddy Guerrero Dongo

**Estrategias de aprendizaje en la
resolución de problemas de cantidad**
Estudiantes de una institución educativa
pública de Loreto

Editor



Freddy Guerrero Dongo

fguerrerodon@ucvvirtual.edu.pe

 <https://orcid.org/0009-0009-2382-8752>

Universidad Cesar Vallejo, Lima - Perú

RESEÑA

Este libro presenta un estudio riguroso y contextualizado sobre la **aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10** como estrategia pedagógica para fortalecer la **resolución de problemas matemáticos de cantidad** en estudiantes de educación secundaria de una institución educativa pública de la región Loreto. La obra se inscribe en el campo de la educación matemática y responde a una problemática vigente en los sistemas educativos latinoamericanos: las persistentes dificultades de los estudiantes para comprender, aplicar y transferir el conocimiento matemático a situaciones reales.

La estructura del libro se organiza de manera coherente y progresiva. Inicia con una introducción que contextualiza el problema educativo, subrayando la necesidad de superar enfoques tradicionales de enseñanza centrados en la memorización de procedimientos. A partir de ello, se desarrollan dos capítulos teóricos sólidos: el primero aborda las **estrategias de aprendizaje**, profundizando en los fundamentos constructivistas y en el modelo 70/20/10; el segundo analiza la **resolución de problemas matemáticos de cantidad**, su relevancia curricular, su proceso cognitivo y su importancia para el desarrollo del razonamiento lógico, el pensamiento crítico y la transferencia de aprendizajes a la vida cotidiana.

Uno de los principales aportes del libro radica en la articulación equilibrada entre teoría y práctica. El capítulo dedicado al **caso de estudio** presenta un diseño metodológico claro, de enfoque cuantitativo y tipo aplicado, sustentado en un diseño preexperimental. La descripción detallada del contexto, la población y la muestra, así como de las técnicas e instrumentos utilizados, permite comprender con precisión el proceso investigativo y valorar la rigurosidad del estudio. Los resultados, expuestos mediante tablas y gráficos estadísticos, evidencian mejoras significativas en los niveles de logro de los estudiantes tras la implementación del modelo 70/20/10, reforzando la validez de la propuesta pedagógica.

Desde una perspectiva pedagógica, el libro destaca el valor del **aprendizaje experiencial, social y formal** como componentes complementarios de un proceso educativo integral. Asimismo, resalta el rol del docente como mediador del aprendizaje y promotor de ambientes educativos que favorezcan la reflexión, la participación activa y

la autonomía del estudiante. Estos planteamientos resultan especialmente relevantes para contextos educativos con limitaciones estructurales y brechas de aprendizaje, como los que caracterizan a diversas regiones del país.

En sus reflexiones finales, la obra amplía las conclusiones del estudio y propone implicancias pedagógicas concretas para la enseñanza de la matemática en la educación secundaria. Además, ofrece aportes significativos al campo de la educación matemática al proporcionar evidencia empírica sobre la eficacia de estrategias de aprendizaje innovadoras y plantear líneas claras para futuras investigaciones.

En conjunto, este libro constituye un **aporte valioso para docentes, investigadores y gestores educativos**, al ofrecer un marco teórico actualizado, una experiencia práctica validada y propuestas pedagógicas orientadas a mejorar la calidad del aprendizaje matemático. Su enfoque contextualizado, su solidez metodológica y su orientación hacia el desarrollo de competencias lo convierten en una obra pertinente y necesaria para quienes buscan transformar la enseñanza de la matemática desde una perspectiva inclusiva, reflexiva y orientada a la vida real.

RESEÑA	13
INTRODUCCION	17
CAPÍTULO I.....	19
1.1 Referentes teóricos sobre las estrategias de aprendizaje.....	20
1.1.1. Evolución del concepto de estrategias de aprendizaje	21
1.1.2. Fundamentos constructivistas del aprendizaje	24
1.1.3. Aprendizaje significativo y experiencias previas	26
1.1.4. Rol activo del estudiante en los procesos de aprendizaje.....	29
1.1.5. Estrategias de aprendizaje en la educación secundaria contemporánea.....	31
1.2 El modelo de aprendizaje 70/20/10	34
1.2.1. Conceptualización y origen del modelo	35
1.2.2. Principios pedagógicos del modelo.....	37
1.2.3. Aprendizaje experiencial, social y formal	40
1.3 Dimensiones del modelo 70/20/10	43
1.3.1. Aprendizaje formal.....	44
1.3.2. Aprendizaje social	46
1.3.3. Aprendizaje experiencial	48
1.4 Aportes del modelo 70/20/10 al aprendizaje escolar	51
1.4.1. Impacto en la motivación y autonomía del estudiante	52
1.4.2. Desarrollo del pensamiento crítico.....	54
1.4.3. Aplicación del modelo en contextos educativos	57
CAPÍTULO II.....	61
2.1 Referentes teóricos de la resolución de problemas matemáticos	62
2.1.1. La resolución de problemas como proceso cognitivo	63
2.1.2. Enfoques pedagógicos de la resolución de problemas	66
2.1.3. Importancia de la resolución de problemas en la educación secundaria.....	68
2.2 Competencia matemática de cantidad	71
2.2.1. Conceptualización de la competencia de cantidad	72
2.2.2. La competencia de cantidad en el currículo nacional	74
2.2.3. Aplicación de la matemática en contextos cotidianos.....	76
2.3 Proceso de resolución de problemas matemáticos	78
2.3.1. Comprensión del problema	79
2.3.2. Diseño de un plan.....	82
2.3.3. Ejecución del plan	84
2.3.4. Comprobación del resultado	86
2.4 Importancia de la resolución de problemas de cantidad.....	88
2.4.1. Desarrollo del razonamiento lógico	89
2.4.2. Formación del pensamiento crítico	91

2.4.3. Transferencia de aprendizajes a la vida diaria.....	93
CAPÍTULO III	97
3.1 Contexto del estudio.....	98
3.1.1. Características de la institución educativa	99
3.1.2. Situación inicial del aprendizaje matemático	100
3.2 Diseño metodológico	102
3.2.1. Tipo, enfoque y nivel de investigación.....	103
3.2.2. Diseño preexperimental.....	104
3.2.3. Secuencia del proceso investigativo.....	106
3.3 Población y muestra.....	107
3.3.1. Características de la población.....	108
3.3.2. Selección de la muestra	109
3.4 Técnicas e instrumentos de investigación	111
3.4.1. Observación como técnica	112
3.4.2. Lista de cotejo como instrumento	113
3.5 Procedimiento del estudio	114
3.5.1. Aplicación del pretest	115
3.5.2. Implementación de la estrategia	116
3.5.3. Aplicación del posttest	118
3.6 Resultados del estudio	119
3.6.1. Resultados descriptivos PRE TEST DEL POS TEST.....	120
3.6.2. Prueba de Normalidad.....	127
3.6.3. Inferenciales	128
REFLEXIONES FINALES.....	134
REFERENCIAS.....	136

INTRODUCCION

La educación matemática en el nivel secundario enfrenta en la actualidad importantes desafíos relacionados con el desarrollo de competencias para la resolución de problemas matemáticos de cantidad. Esta dificultad no se limita únicamente a los resultados académicos obtenidos por los estudiantes, sino que se manifiesta también en la escasa capacidad para interpretar, analizar y resolver situaciones que requieren el uso del razonamiento matemático en contextos cotidianos. En los sistemas educativos públicos, especialmente en regiones con condiciones geográficas, sociales y económicas complejas, estas limitaciones se hacen más visibles y persistentes, generando brechas en el aprendizaje que afectan el desarrollo integral de los estudiantes.

La resolución de problemas matemáticos de cantidad constituye una competencia esencial dentro de la formación escolar, ya que permite a los estudiantes desarrollar habilidades cognitivas superiores como el razonamiento lógico, el pensamiento crítico y la toma de decisiones fundamentadas. No obstante, los enfoques tradicionales de enseñanza, centrados principalmente en la repetición mecánica de procedimientos y en la memorización de algoritmos, han demostrado ser insuficientes para promover aprendizajes profundos y duraderos. Esta situación ha generado la necesidad de replantear las prácticas pedagógicas, orientándolas hacia modelos que favorezcan la comprensión, la reflexión y la aplicación del conocimiento matemático en situaciones reales.

En este escenario, adquieren especial relevancia las estrategias de aprendizaje que colocan al estudiante como protagonista de su propio proceso formativo. Los modelos pedagógicos contemporáneos coinciden en que el aprendizaje significativo se construye a partir de la experiencia, la interacción social y la reflexión sobre la práctica. Desde esta perspectiva, el modelo de aprendizaje 70/20/10 emerge como una propuesta que permite reorganizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, priorizando el aprendizaje experiencial, complementado por el aprendizaje colaborativo y fortalecido por la formación formal. Este enfoque promueve una participación activa del estudiante, fomenta la autonomía y favorece la transferencia de los aprendizajes a diversos contextos.

La aplicación del modelo 70/20/10 en el ámbito educativo representa una oportunidad para transformar la enseñanza de las matemáticas, especialmente en lo

referido a la resolución de problemas de cantidad. Al integrar la práctica directa, el trabajo colaborativo y la orientación pedagógica, este modelo contribuye al desarrollo de competencias matemáticas de manera progresiva y contextualizada. Asimismo, permite responder a las demandas actuales de una educación orientada a la formación integral, inclusiva y de calidad, en la que los estudiantes no solo adquieran conocimientos, sino que desarrollen habilidades para enfrentar los desafíos de su entorno.

En este marco, el presente libro tiene como propósito analizar y profundizar el impacto de la aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10 en la resolución de problemas matemáticos de cantidad en estudiantes de educación secundaria de una institución educativa pública de la región Loreto. A través de un enfoque teórico y aplicado, la obra busca aportar fundamentos conceptuales, metodológicos y prácticos que contribuyan a la mejora de la enseñanza de las matemáticas. Asimismo, pretende ofrecer a docentes, investigadores y gestores educativos una referencia académica que promueva la adopción de estrategias innovadoras orientadas al fortalecimiento de las competencias matemáticas y al logro de una educación más pertinente y significativa.

CAPÍTULO I

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE: MODELO 70/20/10

El proceso de enseñanza-aprendizaje ha experimentado transformaciones significativas en las últimas décadas, impulsadas por la necesidad de responder a contextos educativos cada vez más diversos y a las demandas de una sociedad en constante cambio. En este escenario, las estrategias de aprendizaje adquieren un rol central, ya que orientan la manera en que los estudiantes interactúan con los contenidos, construyen conocimientos y desarrollan habilidades para afrontar situaciones complejas. Comprender cómo aprenden los estudiantes y qué estrategias favorecen un aprendizaje profundo se ha convertido en una prioridad para la educación contemporánea.

Las estrategias de aprendizaje se conciben como un conjunto de acciones intencionales que el estudiante emplea para adquirir, organizar y aplicar nuevos conocimientos. Estas estrategias no solo influyen en el rendimiento académico, sino también en el desarrollo de la autonomía, la motivación y la capacidad de autorregulación. Desde esta perspectiva, el aprendizaje deja de ser un proceso pasivo para convertirse en una experiencia activa, en la que el estudiante participa de manera consciente y reflexiva en la construcción de su propio saber. En el ámbito escolar, la incorporación de estrategias adecuadas permite superar enfoques tradicionales centrados exclusivamente en la transmisión de información.

Diversos enfoques pedagógicos coinciden en que el aprendizaje significativo se fortalece cuando el estudiante tiene la oportunidad de aprender haciendo, interactuar con sus pares y reflexionar sobre sus experiencias. Estas ideas han dado lugar a modelos pedagógicos que priorizan la experiencia, la colaboración y la aplicación práctica del conocimiento. En este contexto surge el modelo de aprendizaje 70/20/10, el cual plantea que una proporción significativa del aprendizaje se produce a través de la práctica directa, complementada por el aprendizaje social y reforzada por la formación formal. Este

modelo propone una reorganización del proceso educativo, orientada a potenciar el protagonismo del estudiante y a favorecer aprendizajes más duraderos.

El modelo 70/20/10 ha sido ampliamente utilizado en contextos organizacionales y formativos, y su adaptación al ámbito educativo abre nuevas posibilidades para la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Al integrar distintas formas de aprender, este enfoque permite atender la diversidad de estilos de aprendizaje y promover un desarrollo integral de los estudiantes. Además, favorece la adquisición de competencias cognitivas, sociales y actitudinales, esenciales para el desempeño académico y personal.

Este capítulo tiene como finalidad desarrollar los fundamentos teóricos de las estrategias de aprendizaje y profundizar en el modelo 70/20/10 como una propuesta pedagógica innovadora. A lo largo del capítulo se analizan los principales referentes conceptuales, las nociones básicas del modelo, sus dimensiones y los aportes que ofrece al aprendizaje escolar. De este modo, se establece el marco teórico que sustenta la aplicación del modelo en la enseñanza de las matemáticas y, en particular, en la resolución de problemas matemáticos de cantidad, eje central de la presente obra.

1.1 Referentes teóricos sobre las estrategias de aprendizaje

El estudio de las estrategias de aprendizaje se ha consolidado como un eje fundamental dentro de la investigación educativa, al permitir comprender cómo los estudiantes adquieren, procesan y utilizan el conocimiento en distintos contextos formativos. A lo largo del tiempo, diversos enfoques teóricos han aportado explicaciones sobre los mecanismos que intervienen en el aprendizaje, destacando el papel activo del estudiante y la importancia de los procesos cognitivos, metacognitivos y sociales en la construcción del saber. Estos aportes han permitido superar concepciones reduccionistas del aprendizaje, centradas únicamente en la transmisión de información, para dar paso a modelos que reconocen la complejidad del acto educativo.

Desde las primeras aproximaciones conductistas hasta los enfoques cognitivos y constructivistas, las estrategias de aprendizaje han sido entendidas como herramientas que facilitan la comprensión, la organización y la aplicación del conocimiento. En este sentido, el aprendizaje deja de ser un proceso automático y se convierte en una actividad

intencional, en la que el estudiante selecciona y emplea determinadas estrategias según la naturaleza de la tarea, sus conocimientos previos y las demandas del contexto. Esta visión ha contribuido a reconocer que aprender no consiste solo en acumular información, sino en desarrollar habilidades para aprender de manera autónoma y significativa.

Los enfoques contemporáneos resaltan que las estrategias de aprendizaje no se desarrollan de forma espontánea, sino que pueden ser enseñadas, practicadas y fortalecidas a lo largo del proceso educativo. La interacción social, la reflexión sobre la propia práctica y la experiencia directa desempeñan un papel decisivo en este proceso. De este modo, las estrategias de aprendizaje se vinculan estrechamente con la autorregulación, la motivación y la capacidad del estudiante para transferir lo aprendido a nuevas situaciones, aspectos esenciales para el aprendizaje a lo largo de la vida.

En el contexto educativo actual, caracterizado por la diversidad de estilos de aprendizaje y por la necesidad de formar estudiantes competentes y críticos, el análisis de los referentes teóricos sobre las estrategias de aprendizaje resulta indispensable. Estos fundamentos permiten sustentar la implementación de modelos pedagógicos innovadores que promuevan un aprendizaje activo y contextualizado. En esta sección se abordan los principales aportes teóricos que explican el origen, la evolución y la relevancia de las estrategias de aprendizaje, estableciendo las bases conceptuales para comprender y valorar propuestas como el modelo de aprendizaje 70/20/10 dentro del ámbito escolar.

1.1.1. Evolución del concepto de estrategias de aprendizaje

El concepto de estrategias de aprendizaje ha experimentado una evolución significativa a lo largo del desarrollo de la teoría educativa y psicológica, en estrecha relación con los cambios en la forma de concebir el aprendizaje y el rol del estudiante dentro del proceso formativo. En sus primeras aproximaciones, el aprendizaje fue entendido principalmente desde una perspectiva mecanicista, en la que el estudiante asumía un rol pasivo y la enseñanza se centraba en la repetición y el refuerzo de conductas observables. Bajo este enfoque, predominante durante el auge del conductismo, el interés se orientaba hacia los resultados del aprendizaje más que hacia los procesos internos que lo hacían posible, por lo que el concepto de estrategia de aprendizaje aún no adquiría una definición explícita ni un desarrollo teórico sólido.

Con el surgimiento de las corrientes cognitivistas, el interés de la investigación educativa se desplazó hacia el estudio de los procesos mentales implicados en el aprendizaje. En este contexto, las estrategias de aprendizaje comenzaron a entenderse como procedimientos internos que el estudiante utiliza para adquirir, organizar, almacenar y recuperar información. Desde esta perspectiva, el aprendizaje dejó de concebirse como una simple respuesta a estímulos externos y pasó a ser considerado un proceso activo de procesamiento de la información. Este cambio permitió reconocer que los estudiantes no aprenden todos de la misma manera y que el uso consciente de determinadas estrategias influye directamente en el rendimiento académico y en la comprensión de los contenidos.

Posteriormente, el enfoque constructivista aportó una visión más integral del aprendizaje, al considerar que el conocimiento se construye activamente a partir de la interacción entre el sujeto y su entorno. Desde esta corriente, el aprendizaje no se limita a la adquisición de información, sino que implica la reinterpretación de los saberes previos y su integración en nuevas estructuras cognitivas. En este marco, las estrategias de aprendizaje adquieren un papel central, ya que permiten al estudiante participar activamente en la construcción de su conocimiento. Como señalan Araya, Alfaro y Andonije (2007), el constructivismo tiene sus raíces en la filosofía clásica y se consolida como una postura que reconoce al estudiante como protagonista de su proceso de aprendizaje.

La teoría constructivista se ve reforzada por los aportes de Piaget, quien sostiene que el conocimiento se construye mediante la interacción entre estructuras internas y externas, en un proceso de adaptación constante (Piaget, 1973). En esta línea, el aprendizaje se concibe como un proceso dinámico que involucra factores cognitivos, psicológicos y sociales, lo que sustenta la importancia de las estrategias de aprendizaje como mediadoras entre el estudiante y el conocimiento (Sánchez, 2016; Olivera et al., 2019). Desde esta perspectiva, las estrategias no son acciones aisladas, sino prácticas intencionales que facilitan la comprensión, la reflexión y la aplicación del conocimiento en contextos diversos.

Autores contemporáneos han ampliado esta concepción al definir las estrategias de aprendizaje como un conjunto organizado de actividades que los estudiantes realizan de manera consciente para alcanzar determinados objetivos académicos. Moreno et al.

(2020) señalan que las estrategias de aprendizaje implican la combinación de diversas acciones orientadas al logro de una meta, mientras que García et al. (2016) las describen como conductas deliberadas que el estudiante ejecuta con la intención de aprender. Estas definiciones destacan el carácter intencional y planificado de las estrategias, así como la iniciativa del estudiante en la gestión de su propio aprendizaje.

Asimismo, Valle et al. (1998) sostienen que las estrategias de aprendizaje constituyen un conjunto de esquemas, planes y operaciones que facilitan la toma de decisiones y el desarrollo de habilidades cognitivas, favoreciendo además la cooperación y el aprendizaje social. Esta visión amplía el concepto al reconocer que las estrategias no solo cumplen una función cognitiva, sino también social y afectiva, contribuyendo a la formación integral del estudiante. En esta misma línea, Tintaya (2010) señala que las estrategias de aprendizaje se integran en la elaboración de contenidos, guiando el proceso formativo y promoviendo aprendizajes más significativos.

La evolución del concepto de estrategias de aprendizaje también ha estado influenciada por los aportes de la teoría del aprendizaje significativo. Ausubel (1957) sostiene que el aprendizaje ocurre de manera efectiva cuando el nuevo conocimiento se relaciona de forma sustantiva con las experiencias previas del estudiante. Desde esta perspectiva, las estrategias de aprendizaje facilitan la vinculación entre los saberes previos y los nuevos contenidos, permitiendo una comprensión más profunda y duradera.

En el contexto educativo actual, las estrategias de aprendizaje son concebidas como herramientas fundamentales para promover la autonomía, la autorregulación y el pensamiento crítico. Bautista et al. (2021) destacan que el uso adecuado de estrategias favorece el desarrollo de habilidades cognitivas y mejora el rendimiento académico, especialmente en el nivel secundario. Asimismo, Gasco (2017) señala que las estrategias de aprendizaje fomentan la autonomía del estudiante, permitiéndole tomar decisiones informadas sobre su proceso formativo. Desde una perspectiva más reciente, Garcés y Fernanda (2024) resaltan que las estrategias metacognitivas contribuyen significativamente al desarrollo del pensamiento analítico y la creatividad.

En síntesis, la evolución del concepto de estrategias de aprendizaje refleja un tránsito desde enfoques centrados en la conducta hacia modelos que reconocen la

complejidad del aprendizaje humano. Actualmente, las estrategias de aprendizaje son entendidas como acciones conscientes, intencionales y contextualizadas que permiten al estudiante construir conocimiento, regular su aprendizaje y transferir lo aprendido a nuevas situaciones. Esta evolución teórica constituye la base conceptual para la incorporación de modelos pedagógicos innovadores, como el modelo de aprendizaje 70/20/10, que articulan la experiencia, la interacción social y la formación formal como pilares del aprendizaje significativo.

1.1.2. Fundamentos constructivistas del aprendizaje

El constructivismo constituye uno de los pilares teóricos más influyentes en la comprensión contemporánea del aprendizaje, al proponer que el conocimiento no se transmite de manera directa, sino que se construye activamente a partir de la interacción entre el sujeto y su entorno. Este enfoque surge como respuesta a las limitaciones de los modelos tradicionales de enseñanza, que concebían al estudiante como un receptor pasivo de información, y plantea una visión dinámica del aprendizaje, centrada en la actividad cognitiva, la experiencia y la reflexión.

El origen del constructivismo puede rastrearse en la denominada crisis paradigmática que se produjo a mediados del siglo XX, cuando diversas corrientes comenzaron a cuestionar los supuestos mecanicistas del conductismo. Según González (1997), este quiebre dio lugar a nuevas formas de comprender la realidad, tanto en el ámbito material como en el social, abriendo paso a enfoques que reconocen al sujeto como constructor de su propio conocimiento. Desde esta perspectiva, el aprendizaje se entiende como un proceso activo y continuo, en el que el individuo interpreta la información a partir de sus esquemas previos.

Diversos autores coinciden en señalar que el constructivismo tiene raíces profundas en la filosofía clásica y presocrática, y se ve fortalecido por el empirismo, corriente que sitúa a la experiencia como fuente fundamental del conocimiento. Araya, Alfaro y Andonije (2007) destacan que el constructivismo se sustenta en la idea de que el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción personal que se desarrolla a través de la interacción con el entorno. En este sentido, el aprendizaje implica un proceso de reorganización interna que permite al sujeto otorgar significado a las nuevas experiencias.

Uno de los principales aportes al constructivismo proviene de la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, quien sostiene que el conocimiento se construye mediante la interacción entre estructuras internas y externas, a través de procesos de asimilación y acomodación (Piaget, 1973). Desde esta perspectiva, el aprendizaje se concibe como un proceso evolutivo que depende del desarrollo cognitivo del estudiante y de su capacidad para integrar nuevos saberes a estructuras previas. Este planteamiento resalta la importancia de considerar las características individuales del aprendiz y su nivel de desarrollo al diseñar estrategias pedagógicas.

El constructivismo también reconoce que el aprendizaje está influenciado por factores psicológicos, biológicos y sociales. Sánchez (2016) señala que el conocimiento humano se encuentra estrechamente vinculado a dimensiones sociales y educativas, lo que implica que el aprendizaje no ocurre de manera aislada, sino en interacción con otros. En esta misma línea, Olivera et al. (2019) afirman que los factores genéticos, sociales y educativos intervienen de manera conjunta en la construcción del conocimiento, reforzando la necesidad de entornos de aprendizaje que favorezcan la interacción y el intercambio de experiencias.

Desde una perspectiva más amplia, el constructivismo enfatiza la dimensión social del aprendizaje. Wilmel (2008) sostiene que la consistencia del conocimiento se mantiene en el equilibrio entre la coherencia interna del sujeto y el consenso social, lo que implica que el aprendizaje se valida tanto a nivel personal como colectivo. Esta visión resalta la importancia del aprendizaje colaborativo y del diálogo como medios para enriquecer la comprensión y fortalecer los procesos cognitivos. En el contexto educativo, ello se traduce en la necesidad de promover espacios de interacción donde los estudiantes puedan contrastar ideas, argumentar y construir significados compartidos.

El enfoque constructivista también se vincula estrechamente con la teoría del aprendizaje significativo. Ausubel (1957) plantea que el aprendizaje ocurre cuando los nuevos conocimientos se relacionan de manera sustantiva con las ideas previas del estudiante. Desde esta perspectiva, el rol del docente consiste en facilitar experiencias que permitan establecer estas conexiones, más que en transmitir información de forma directa. Las estrategias de aprendizaje, en este sentido, actúan como mediadoras que ayudan al estudiante a integrar y reorganizar sus conocimientos de manera coherente.

En el ámbito educativo contemporáneo, el constructivismo ha influido decisivamente en el diseño de modelos pedagógicos que priorizan la actividad del estudiante, la reflexión sobre la práctica y la contextualización del aprendizaje. Este enfoque reconoce que aprender implica experimentar, equivocarse, reflexionar y volver a intentar, procesos que favorecen la construcción de aprendizajes profundos y duraderos. En consecuencia, las estrategias de aprendizaje basadas en el constructivismo promueven la autonomía, la autorregulación y el desarrollo del pensamiento crítico.

En síntesis, los fundamentos constructivistas del aprendizaje establecen que el conocimiento se construye activamente a partir de la experiencia, la interacción social y la reflexión. Este marco teórico sustenta la implementación de estrategias de aprendizaje innovadoras que colocan al estudiante en el centro del proceso educativo. Modelos como el aprendizaje 70/20/10 encuentran en el constructivismo un sólido respaldo conceptual, al articular la práctica experiencial, el aprendizaje social y la formación formal como elementos clave para el desarrollo de competencias significativas, especialmente en áreas complejas como la resolución de problemas matemáticos de cantidad.

1.1.3. Aprendizaje significativo y experiencias previas

El aprendizaje significativo constituye uno de los pilares fundamentales para comprender cómo los estudiantes adquieren, organizan y aplican el conocimiento de manera duradera. A diferencia del aprendizaje memorístico, que se limita a la repetición mecánica de contenidos, el aprendizaje significativo implica la comprensión profunda de los conceptos y su integración a la estructura cognitiva del estudiante. Este tipo de aprendizaje se produce cuando la nueva información logra relacionarse de forma sustantiva y no arbitraria con los conocimientos previos, permitiendo que el estudiante otorgue sentido a lo que aprende y pueda transferirlo a nuevas situaciones.

Desde esta perspectiva, las experiencias previas desempeñan un rol decisivo en el proceso de aprendizaje. Todo estudiante ingresa al aula con un conjunto de saberes, creencias y vivencias que influyen en la manera en que interpreta la información nueva. Ausubel (1957) sostiene que el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe, por lo que resulta indispensable identificar y activar esos conocimientos previos para favorecer una comprensión significativa. En este sentido, el

aprendizaje no comienza en el aula, sino que se construye sobre la base de experiencias acumuladas a lo largo de la vida del estudiante.

El aprendizaje significativo se caracteriza por ser un proceso activo, intencional y reflexivo. El estudiante no se limita a recibir información, sino que la analiza, la relaciona con sus experiencias previas y la reorganiza en función de sus esquemas cognitivos. Esta concepción se alinea con los principios del constructivismo, que conciben al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje y al conocimiento como una construcción personal y social. Según Delval (1997), el conocimiento se construye a partir de la experiencia, lo que refuerza la idea de que las estrategias de aprendizaje deben partir de situaciones reales y significativas para el estudiante.

En el ámbito educativo, promover el aprendizaje significativo implica diseñar experiencias de enseñanza que conecten los contenidos con la realidad del estudiante. Esto resulta especialmente relevante en áreas como la matemática, donde con frecuencia se presentan dificultades debido a la enseñanza descontextualizada y centrada en procedimientos abstractos. Cuando los estudiantes no logran vincular los conceptos matemáticos con situaciones concretas, el aprendizaje tiende a ser superficial y de corta duración. Por el contrario, cuando se parte de problemas reales y de experiencias cercanas al contexto del estudiante, se favorece la comprensión y la aplicación del conocimiento matemático.

Las estrategias de aprendizaje juegan un papel clave en la promoción del aprendizaje significativo, ya que orientan al estudiante en la forma de procesar la información y de establecer relaciones entre los saberes previos y los nuevos contenidos. Valle et al. (1998) señalan que las estrategias de aprendizaje facilitan la organización del conocimiento y la toma de decisiones, lo que permite al estudiante construir significados más sólidos. Asimismo, Tintaya (2010) afirma que estas estrategias guían la elaboración de contenidos, promoviendo una comprensión más profunda y reflexiva.

El aprendizaje significativo también se encuentra estrechamente vinculado con la motivación y la implicación activa del estudiante. Cuando el aprendizaje se relaciona con experiencias previas y situaciones relevantes, el estudiante percibe utilidad y sentido en lo que aprende, lo que incrementa su interés y compromiso. Bautista et al. (2021) destacan

que el uso de estrategias adecuadas contribuye a mejorar el rendimiento académico y a desarrollar habilidades cognitivas, especialmente en el nivel secundario. De este modo, el aprendizaje significativo no solo favorece la comprensión, sino que también fortalece la autonomía y la autorregulación del estudiante.

En contextos educativos contemporáneos, caracterizados por la diversidad cultural y social, reconocer la importancia de las experiencias previas resulta fundamental para garantizar una educación inclusiva y equitativa. Cada estudiante posee un bagaje de conocimientos y vivencias que debe ser valorado e integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Olivera et al. (2019) señalan que el aprendizaje está influido por factores sociales y educativos, lo que refuerza la necesidad de propuestas pedagógicas que consideren el contexto del estudiante y promuevan la construcción colectiva del conocimiento.

Desde esta perspectiva, modelos pedagógicos basados en la experiencia, la interacción social y la reflexión adquieren especial relevancia. El modelo de aprendizaje 70/20/10 se alinea de manera directa con los principios del aprendizaje significativo, al priorizar la práctica directa como principal fuente de aprendizaje, complementada por el intercambio social y reforzada por la formación formal. Este enfoque permite que los estudiantes aprendan a partir de situaciones reales, relacionen los contenidos con sus experiencias previas y consoliden los nuevos saberes mediante la reflexión y la aplicación práctica.

En síntesis, el aprendizaje significativo se sustenta en la integración de los nuevos conocimientos con las experiencias previas del estudiante, favoreciendo una comprensión profunda y duradera. Este enfoque destaca la importancia de diseñar estrategias de aprendizaje que partan del contexto y la realidad del estudiante, promoviendo su participación activa y su capacidad para transferir lo aprendido a diferentes situaciones. En el marco de este estudio, el aprendizaje significativo constituye un fundamento esencial para comprender cómo la aplicación del modelo 70/20/10 contribuye al desarrollo de competencias matemáticas, especialmente en la resolución de problemas matemáticos de cantidad.

1.1.4. Rol activo del estudiante en los procesos de aprendizaje

La concepción del rol del estudiante en los procesos de aprendizaje ha evolucionado de manera significativa a lo largo del desarrollo de la teoría educativa. Durante muchos años, el estudiante fue considerado un receptor pasivo de información, cuyo aprendizaje dependía fundamentalmente de la transmisión de contenidos por parte del docente. Sin embargo, los avances en la psicología educativa y en las ciencias pedagógicas han demostrado que el aprendizaje efectivo requiere de la participación activa del estudiante, quien debe involucrarse de manera consciente, reflexiva y autónoma en la construcción de su conocimiento.

Desde los enfoques cognitivos y constructivistas, el estudiante es entendido como un agente activo que interpreta la información, la relaciona con sus conocimientos previos y la reorganiza en función de sus esquemas mentales. En este sentido, aprender no significa únicamente recibir información, sino interactuar con ella, cuestionarla y transformarla. Piaget (1973) sostiene que el conocimiento se construye mediante la acción del sujeto sobre el objeto de conocimiento, lo que implica que el estudiante debe participar activamente en situaciones que le permitan explorar, experimentar y reflexionar.

El rol activo del estudiante se manifiesta en la toma de decisiones durante el proceso de aprendizaje, como la selección de estrategias, la planificación de tareas y la evaluación de los resultados obtenidos. García et al. (2016) señalan que las estrategias de aprendizaje implican conductas deliberadas por parte del estudiante, orientadas al logro de objetivos específicos. Esto supone que el alumno no solo ejecuta tareas asignadas, sino que reflexiona sobre cómo aprender, por qué utilizar determinadas estrategias y de qué manera mejorar su desempeño.

Asimismo, Moreno et al. (2020) destacan que las estrategias de aprendizaje son el resultado de la combinación de diversas actividades que los estudiantes realizan con la intención de alcanzar una meta. Esta definición refuerza la idea de que el estudiante asume un rol protagónico en su aprendizaje, al planificar, monitorear y regular sus acciones. En este proceso, la autorregulación se convierte en una competencia clave, ya que permite al estudiante evaluar su progreso, identificar dificultades y ajustar sus estrategias cuando sea necesario.

El aprendizaje activo también se ve fortalecido por la interacción social y el trabajo colaborativo. Desde una perspectiva socioconstructivista, el conocimiento se construye no solo a nivel individual, sino también a través del intercambio con otros. Wilmel (2008) sostiene que la validez del conocimiento se establece mediante la coherencia interna del sujeto y el consenso social, lo que resalta la importancia del diálogo y la cooperación en el aprendizaje. En el aula, estas interacciones permiten a los estudiantes contrastar ideas, argumentar puntos de vista y enriquecer su comprensión a partir de las experiencias de sus pares.

El rol activo del estudiante adquiere especial relevancia en el desarrollo de competencias complejas, como la resolución de problemas matemáticos. Resolver un problema implica analizar la situación, formular hipótesis, seleccionar estrategias, ejecutar procedimientos y evaluar los resultados. Este proceso exige una participación activa y reflexiva del estudiante, quien debe movilizar conocimientos, habilidades y actitudes para alcanzar una solución eficaz. Según Fuster (2016), la resolución de problemas genera y transfiere nuevos conocimientos, lo que evidencia la importancia de que el estudiante asuma un rol activo en su aprendizaje matemático.

En el contexto de la educación secundaria, fomentar el rol activo del estudiante resulta fundamental para promover aprendizajes significativos y duraderos. Bautista et al. (2021) señalan que el uso de estrategias de aprendizaje adecuadas contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas y mejora el rendimiento académico. De igual modo, Gasco (2017) afirma que estas estrategias favorecen la autonomía del estudiante, permitiéndole tomar decisiones informadas sobre su proceso de aprendizaje y asumir mayor responsabilidad sobre sus resultados.

Los modelos pedagógicos contemporáneos reconocen que el rol del docente se transforma cuando el estudiante asume un papel activo. El docente deja de ser un transmisor exclusivo de conocimientos para convertirse en un mediador y facilitador del aprendizaje, encargado de diseñar situaciones didácticas que promuevan la participación, la reflexión y la aplicación práctica del conocimiento. En este sentido, las estrategias de aprendizaje se convierten en herramientas clave para orientar al estudiante en su proceso formativo y potenciar su protagonismo.

El modelo de aprendizaje 70/20/10 se alinea de manera directa con esta concepción del rol activo del estudiante. Al priorizar el aprendizaje experiencial, este modelo sitúa al estudiante en el centro del proceso educativo, invitándolo a aprender a partir de la práctica, la interacción con sus pares y la reflexión guiada. La experiencia directa, que representa el mayor porcentaje del aprendizaje, exige que el estudiante actúe, experimente y tome decisiones, consolidando así su rol activo en la construcción del conocimiento.

En síntesis, el rol activo del estudiante en los procesos de aprendizaje constituye un principio fundamental para el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y actitudinales. La participación consciente y reflexiva del estudiante permite construir aprendizajes significativos, transferibles y contextualizados. En el marco de este estudio, reconocer y fortalecer el rol activo del estudiante resulta esencial para comprender cómo las estrategias de aprendizaje, y en particular el modelo 70/20/10, contribuyen a mejorar la resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria.

1.1.5. Estrategias de aprendizaje en la educación secundaria contemporánea

La educación secundaria contemporánea se desarrolla en un contexto marcado por profundos cambios sociales, tecnológicos y culturales, los cuales han transformado las formas de acceder a la información y de construir el conocimiento. En este escenario, las estrategias de aprendizaje adquieren una relevancia central, ya que permiten a los estudiantes enfrentar las demandas cognitivas de un mundo cada vez más complejo y dinámico. La escuela secundaria ya no tiene como único propósito la transmisión de contenidos, sino la formación de estudiantes capaces de aprender de manera autónoma, crítica y reflexiva a lo largo de su vida.

Las estrategias de aprendizaje en la educación secundaria se conciben como un conjunto de acciones intencionales que los estudiantes emplean para comprender, organizar y aplicar el conocimiento en diversas situaciones. Estas estrategias permiten superar enfoques tradicionales centrados en la memorización y favorecen la construcción de aprendizajes significativos. Moreno et al. (2020) señalan que las estrategias de aprendizaje combinan diversas actividades orientadas al logro de objetivos académicos, lo que implica que el estudiante asuma un rol activo y responsable en su proceso

formativo. En el nivel secundario, esta participación activa resulta fundamental para el desarrollo de competencias complejas.

Uno de los principales desafíos de la educación secundaria es atender la diversidad de estilos, ritmos y necesidades de aprendizaje de los estudiantes. En este contexto, las estrategias de aprendizaje permiten personalizar el proceso educativo y ofrecer múltiples vías para la comprensión de los contenidos. Según Valle et al. (1998), las estrategias facilitan la toma de decisiones y el desarrollo de habilidades cognitivas, lo que contribuye a que los estudiantes seleccionen los procedimientos más adecuados según la tarea y el contexto. Esta capacidad de adaptación resulta esencial en una etapa caracterizada por cambios cognitivos y emocionales propios de la adolescencia.

La educación secundaria contemporánea también se caracteriza por la creciente incorporación de tecnologías de la información y la comunicación en el aula. Estas herramientas han ampliado las posibilidades de aprendizaje, favoreciendo el acceso a recursos digitales, el trabajo colaborativo y la interacción con diversos entornos virtuales. Seminario et al. (2021) destacan que el uso de recursos audiovisuales mejora el desempeño de los estudiantes, especialmente cuando se integran como parte de estrategias de aprendizaje bien estructuradas. No obstante, el uso de la tecnología por sí solo no garantiza aprendizajes significativos, por lo que resulta necesario acompañarla de estrategias que orienten su utilización pedagógica.

En este contexto, las estrategias de aprendizaje colaborativas cobran especial importancia, ya que promueven la interacción entre pares y la construcción colectiva del conocimiento. Meza (2023) señala que el aprendizaje colaborativo fortalece el desempeño del estudiante al permitir el intercambio de experiencias y la resolución conjunta de problemas. Este enfoque se alinea con los principios socioconstructivistas, que reconocen la dimensión social del aprendizaje y la importancia del diálogo y la cooperación en el desarrollo cognitivo. En la educación secundaria, el trabajo en equipo contribuye además al desarrollo de habilidades sociales y comunicativas.

Otro aspecto relevante en la educación secundaria contemporánea es la necesidad de fomentar la autonomía y la autorregulación del aprendizaje. Gasco (2017) sostiene que las estrategias de aprendizaje incentivan la autonomía del estudiante, permitiéndole tomar

decisiones sobre su proceso formativo y asumir un mayor control sobre sus resultados académicos. En esta etapa educativa, fortalecer la autonomía resulta clave para preparar a los estudiantes para niveles educativos superiores y para el aprendizaje a lo largo de la vida.

Las estrategias metacognitivas también ocupan un lugar destacado en la educación secundaria actual. Estas estrategias permiten al estudiante reflexionar sobre su propio aprendizaje, evaluar su desempeño y ajustar sus acciones para mejorar los resultados. Garcés y Fernanda (2024) resaltan que las estrategias metacognitivas contribuyen al desarrollo del pensamiento analítico y la creatividad, habilidades indispensables en un contexto educativo que demanda estudiantes críticos y reflexivos. En el área de matemáticas, estas estrategias favorecen la comprensión de los procedimientos y la verificación de los resultados obtenidos.

En el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, la implementación de estrategias de aprendizaje activas resulta especialmente relevante para el desarrollo de la resolución de problemas. Bautista et al. (2021) destacan que el uso de estrategias adecuadas mejora el rendimiento académico y moviliza capacidades cognitivas necesarias para enfrentar situaciones problemáticas. La educación secundaria contemporánea requiere, por tanto, enfoques pedagógicos que integren la práctica, la reflexión y la interacción social, permitiendo a los estudiantes aplicar los conocimientos matemáticos en contextos reales.

En este marco, el modelo de aprendizaje 70/20/10 se presenta como una propuesta coherente con las demandas de la educación secundaria contemporánea. Al priorizar el aprendizaje experiencial, promover el aprendizaje social y complementar estos procesos con la formación formal, este modelo responde a la necesidad de estrategias integrales que favorezcan el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y actitudinales. Su aplicación en el nivel secundario permite fortalecer el rol activo del estudiante y promover aprendizajes significativos, especialmente en áreas complejas como la resolución de problemas matemáticos de cantidad.

En síntesis, las estrategias de aprendizaje en la educación secundaria contemporánea constituyen un elemento clave para garantizar una educación pertinente y de calidad. Estas estrategias permiten atender la diversidad estudiantil, fomentar la

autonomía, promover el aprendizaje colaborativo y desarrollar habilidades cognitivas superiores. En el contexto de este estudio, el análisis de las estrategias de aprendizaje en la educación secundaria sienta las bases para comprender la relevancia y pertinencia del modelo de aprendizaje 70/20/10 como una alternativa pedagógica innovadora y eficaz.

1.2 El modelo de aprendizaje 70/20/10

El análisis de las estrategias de aprendizaje contemporáneas conduce a la necesidad de explorar modelos pedagógicos que integren de manera equilibrada la teoría, la práctica y la interacción social. En este contexto, el modelo de aprendizaje 70/20/10 surge como una propuesta que reorganiza el proceso formativo, desplazando el énfasis exclusivo en la instrucción formal hacia experiencias de aprendizaje más activas, contextualizadas y significativas. Este enfoque parte del reconocimiento de que el aprendizaje no se produce únicamente en espacios estructurados como el aula, sino también a través de la experiencia directa y del intercambio con otros.

El modelo 70/20/10 plantea que el aprendizaje se construye principalmente a partir de la práctica y la vivencia, complementado por el aprendizaje social y reforzado por la formación formal. Esta distribución no debe entenderse como una fórmula rígida, sino como una orientación pedagógica que resalta la importancia de aprender haciendo, reflexionando sobre la experiencia y compartiendo conocimientos con los pares. Desde esta perspectiva, el estudiante asume un rol protagónico en su proceso de aprendizaje, mientras que el docente actúa como mediador y facilitador de experiencias formativas significativas.

La pertinencia del modelo 70/20/10 en el ámbito educativo radica en su coherencia con los principios del constructivismo y del aprendizaje significativo. Al priorizar la experiencia, el modelo favorece la activación de conocimientos previos y la construcción de nuevos saberes a partir de situaciones reales. Asimismo, el componente social del aprendizaje promueve la interacción, el diálogo y la construcción colectiva del conocimiento, elementos fundamentales para el desarrollo de competencias cognitivas y socioemocionales en los estudiantes.

En la educación secundaria, donde se busca fortalecer la autonomía, el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas complejos, el modelo de

aprendizaje 70/20/10 adquiere especial relevancia. Su aplicación permite diseñar estrategias pedagógicas que integren actividades prácticas, trabajo colaborativo y orientación docente, favoreciendo aprendizajes profundos y transferibles. En el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, este enfoque ofrece una alternativa para superar métodos tradicionales y promover el desarrollo de competencias como la resolución de problemas matemáticos de cantidad.

Esta sección tiene como finalidad presentar los fundamentos conceptuales del modelo de aprendizaje 70/20/10, su origen y principios pedagógicos, así como su potencial aplicación en contextos educativos. A partir de este marco, se establece la base teórica que sustenta su implementación como estrategia de aprendizaje innovadora, orientada a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y a fortalecer el desarrollo integral de los estudiantes.

1.2.1. Conceptualización y origen del modelo

El modelo de aprendizaje 70/20/10 surge como una propuesta que busca explicar cómo se produce el aprendizaje de manera efectiva en contextos formativos, poniendo énfasis en la experiencia directa y en la interacción social como ejes centrales del proceso educativo. Este modelo plantea que el aprendizaje no se genera exclusivamente a través de la instrucción formal, sino que se construye principalmente mediante la práctica, la reflexión sobre la experiencia y el intercambio con otras personas. Desde esta perspectiva, el aprendizaje es concebido como un proceso activo, continuo y contextualizado, en el que el estudiante participa de manera protagónica.

La conceptualización del modelo 70/20/10 se basa en la idea de que el aprendizaje se distribuye en tres grandes componentes. El primero corresponde al aprendizaje experiencial, que representa aproximadamente el 70% del proceso y se produce a través de la aplicación práctica de los conocimientos en situaciones reales o simuladas. El segundo componente es el aprendizaje social, que equivale al 20% y se desarrolla mediante la interacción con pares, el intercambio de experiencias, la observación y la retroalimentación. Finalmente, el aprendizaje formal constituye el 10% restante y se vincula con la instrucción estructurada que se recibe en cursos, talleres, seminarios o sesiones de aprendizaje (Scott y Feruson, 2016).

El origen del modelo 70/20/10 se sitúa inicialmente en el ámbito organizacional y de la formación profesional, donde fue utilizado para explicar cómo las personas desarrollan competencias en entornos laborales complejos. De acuerdo con Scott y Feruson (2016), este modelo surge a partir de estudios que demostraron que gran parte del aprendizaje efectivo ocurre fuera de los espacios formales de capacitación, especialmente cuando los individuos enfrentan desafíos reales y reflexionan sobre su práctica. Posteriormente, esta propuesta fue adaptada a distintos contextos educativos debido a su coherencia con los enfoques pedagógicos contemporáneos.

Desde una perspectiva teórica, el modelo 70/20/10 encuentra sustento en los principios del constructivismo y del aprendizaje significativo. Al priorizar la experiencia como fuente principal de aprendizaje, el modelo reconoce que el conocimiento se construye a partir de la acción del sujeto sobre la realidad, tal como lo plantean las teorías constructivistas (Piaget, 1973; Araya, Alfaro y Andonije, 2007). Asimismo, el énfasis en el aprendizaje social se relaciona con la idea de que el conocimiento se valida y se enriquece mediante la interacción con otros, lo que refuerza su dimensión colectiva y contextual (Wilmel, 2008).

El Grupo Humannova (2023) define el modelo 70/20/10 como un enfoque de aprendizaje en el que el 70% del conocimiento se adquiere a través de la aplicación práctica, el 20% mediante el aprendizaje social basado en proyectos o asignaciones desafiantes, y el 10% a través del aprendizaje externo o formal, como cursos y conferencias. Esta conceptualización resalta que el aprendizaje no se limita a la adquisición de información, sino que implica la movilización de habilidades, actitudes y valores en contextos reales. Desde esta perspectiva, el modelo promueve aprendizajes más significativos y duraderos.

Asimismo, la Fundación Factor Humano (FFH, 2018) señala que el modelo 70/20/10 permite comprender la necesidad de sustituir enfoques formativos pasivos por experiencias de aprendizaje vivencial. Según esta institución, el aprendizaje efectivo se alcanza cuando se integran tres fases complementarias: el aprendizaje formal, el aprendizaje social y el aprendizaje experiencial. Esta integración favorece la reflexión sobre la práctica y el desarrollo de competencias aplicables a distintos contextos, lo que resulta especialmente relevante en el ámbito educativo.

La adaptación del modelo 70/20/10 al contexto escolar responde a la necesidad de promover estrategias de aprendizaje que vayan más allá de la enseñanza tradicional. En la educación secundaria, donde se busca desarrollar competencias complejas como la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la autonomía, este modelo ofrece un marco pedagógico que permite reorganizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Al incorporar actividades prácticas, espacios de interacción y orientación docente, el modelo favorece una participación activa del estudiante y una mayor conexión entre los contenidos y la realidad.

Desde el punto de vista pedagógico, el modelo 70/20/10 no debe interpretarse como una distribución rígida de porcentajes, sino como una orientación que destaca la importancia relativa de cada componente en el aprendizaje. Su valor radica en promover un equilibrio entre la experiencia, la colaboración y la instrucción formal, reconociendo que cada uno de estos elementos cumple una función específica en la construcción del conocimiento. Guevara (2020) señala que este enfoque aporta agilidad y flexibilidad al aprendizaje, fomentando una cultura de aprendizaje continuo.

En síntesis, la conceptualización y el origen del modelo de aprendizaje 70/20/10 responden a una visión integral del aprendizaje, en la que la experiencia, la interacción social y la formación formal se articulan de manera complementaria. Este modelo, inicialmente desarrollado en contextos organizacionales, ha sido progresivamente incorporado al ámbito educativo por su coherencia con los principios del constructivismo y del aprendizaje significativo. En el marco de este estudio, el modelo 70/20/10 se presenta como una estrategia de aprendizaje innovadora y pertinente para fortalecer el desarrollo de competencias matemáticas, particularmente en la resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria.

1.2.2. Principios pedagógicos del modelo

El modelo de aprendizaje 70/20/10 se sustenta en una serie de principios pedagógicos que orientan su aplicación y explican su efectividad en diversos contextos formativos. Estos principios parten de una concepción activa del aprendizaje, en la que el estudiante asume un rol protagónico en la construcción de su conocimiento, y el proceso educativo se entiende como una experiencia dinámica, contextualizada y reflexiva. A

diferencia de los enfoques tradicionales, este modelo prioriza la acción, la interacción y la reflexión como ejes fundamentales del aprendizaje.

Uno de los principios centrales del modelo 70/20/10 es el aprendizaje experiencial. Este principio sostiene que el conocimiento se construye principalmente a partir de la práctica directa y de la vivencia de situaciones reales o simuladas. El aprendizaje no se limita a la adquisición de información teórica, sino que se consolida cuando el estudiante aplica los conocimientos en contextos concretos, reflexiona sobre sus acciones y evalúa los resultados obtenidos. Este enfoque se alinea con los postulados del constructivismo, que reconocen la experiencia como base para la construcción del conocimiento (Piaget, 1973; Delval, 1997).

Otro principio pedagógico relevante es el aprendizaje social, que reconoce la importancia de la interacción con otros en el proceso de aprendizaje. El modelo 70/20/10 plantea que una parte significativa del aprendizaje se produce a través del intercambio de experiencias, la observación de pares y la retroalimentación constante. Desde esta perspectiva, el aprendizaje se concibe como un proceso social y colaborativo, en el que el conocimiento se enriquece mediante el diálogo y la construcción colectiva. Wilmel (2008) sostiene que el aprendizaje adquiere validez cuando existe coherencia interna y consenso social, lo que refuerza la importancia de este principio.

El modelo también se fundamenta en el principio de aprendizaje significativo, el cual establece que los nuevos conocimientos deben relacionarse de manera sustantiva con las experiencias previas del estudiante para lograr una comprensión profunda y duradera. Ausubel (1957) señala que el aprendizaje es más efectivo cuando el estudiante logra establecer conexiones entre lo que ya sabe y la nueva información. En este sentido, el modelo 70/20/10 promueve situaciones de aprendizaje que parten del contexto del estudiante y de problemas reales, facilitando la integración de los saberes previos con los nuevos contenidos.

Asimismo, el principio de la participación activa del estudiante constituye un eje transversal del modelo. El aprendizaje se entiende como un proceso intencional en el que el estudiante planifica, ejecuta y evalúa sus acciones. García et al. (2016) y Moreno et al. (2020) destacan que las estrategias de aprendizaje implican conductas deliberadas

orientadas al logro de objetivos, lo que supone que el estudiante asuma un rol activo y responsable. En el modelo 70/20/10, este principio se materializa a través de actividades prácticas, trabajo colaborativo y espacios de reflexión que fomentan la autonomía y la autorregulación.

El principio de la reflexión sobre la práctica también ocupa un lugar central en el modelo. Aprender no implica únicamente actuar, sino analizar críticamente las acciones realizadas y los resultados obtenidos. La reflexión permite al estudiante identificar aciertos, reconocer errores y ajustar sus estrategias para mejorar su desempeño. Este proceso reflexivo favorece el desarrollo del pensamiento crítico y metacognitivo, competencias esenciales para el aprendizaje a lo largo de la vida. Guevara (2020) señala que este enfoque promueve una cultura de aprendizaje continuo, caracterizada por la flexibilidad y la capacidad de adaptación.

Otro principio pedagógico del modelo 70/20/10 es la contextualización del aprendizaje. El modelo propone que los contenidos y actividades se relacionen con situaciones reales y significativas para el estudiante, lo que incrementa la motivación y el compromiso con el aprendizaje. En el ámbito educativo, esta contextualización resulta especialmente relevante para áreas como la matemática, donde la aplicación práctica de los conocimientos permite superar la abstracción excesiva y favorecer la comprensión. Según Fuster (2016), la resolución de problemas genera nuevos conocimientos cuando se vincula con situaciones concretas, lo que refuerza la pertinencia de este principio.

Finalmente, el modelo se apoya en el principio de integración de distintos tipos de aprendizaje. El aprendizaje experiencial, social y formal no se conciben como procesos aislados, sino como componentes complementarios que se articulan para potenciar el desarrollo de competencias. El Grupo Humannova (2023) destaca que esta integración permite generar aprendizajes más sólidos y aplicables, al combinar la práctica, la interacción y la instrucción estructurada. En este sentido, el modelo 70/20/10 ofrece un marco pedagógico flexible que puede adaptarse a diversas realidades educativas.

En síntesis, los principios pedagógicos del modelo de aprendizaje 70/20/10 se fundamentan en una concepción activa, social y significativa del aprendizaje. Estos principios orientan la implementación del modelo como una estrategia pedagógica

innovadora que favorece la participación del estudiante, la reflexión sobre la práctica y la aplicación del conocimiento en contextos reales. En el marco de este estudio, dichos principios sustentan la pertinencia del modelo 70/20/10 para fortalecer el desarrollo de competencias matemáticas, especialmente en la resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria.

1.2.3. Aprendizaje experiencial, social y formal

El modelo de aprendizaje 70/20/10 se estructura a partir de la integración de tres formas complementarias de aprender: el aprendizaje experiencial, el aprendizaje social y el aprendizaje formal. Estas dimensiones no constituyen compartimentos aislados, sino componentes interrelacionados que, al articularse, potencian la construcción de conocimientos significativos y el desarrollo de competencias complejas. Su valor pedagógico radica en reconocer que el aprendizaje ocurre en diversos escenarios y mediante múltiples interacciones, superando la visión reduccionista que limita el proceso educativo al aula y a la instrucción directa.

El aprendizaje experiencial constituye el eje central del modelo y representa la mayor proporción del proceso formativo. Este tipo de aprendizaje se produce cuando el estudiante interactúa directamente con situaciones reales o simuladas, aplica los conocimientos adquiridos y reflexiona sobre los resultados de su acción. Desde una perspectiva constructivista, la experiencia se convierte en la base para la construcción del conocimiento, ya que permite al estudiante confrontar sus ideas previas con la realidad y reorganizar sus esquemas cognitivos (Piaget, 1973; Delval, 1997). En este sentido, aprender haciendo favorece una comprensión más profunda y duradera, al involucrar activamente al estudiante en la resolución de problemas y en la toma de decisiones.

En el ámbito educativo, el aprendizaje experiencial se manifiesta a través de actividades prácticas, resolución de problemas, proyectos y ejercicios contextualizados. Estas experiencias permiten que el estudiante movilice conocimientos, habilidades y actitudes de manera integrada, fortaleciendo su capacidad para transferir lo aprendido a nuevas situaciones. Fuster (2016) sostiene que la resolución de problemas genera y transfiere nuevos conocimientos cuando el estudiante se enfrenta a desafíos reales, lo que refuerza la importancia del aprendizaje experiencial en áreas como la matemática. En la

educación secundaria, este enfoque resulta especialmente relevante para el desarrollo de la competencia de resolución de problemas matemáticos de cantidad.

El aprendizaje social, que representa una proporción significativa del modelo 70/20/10, se fundamenta en la interacción entre los estudiantes y en el intercambio de experiencias como medios para construir conocimiento. Desde una perspectiva socioconstructivista, el aprendizaje se concibe como un proceso social en el que el diálogo, la cooperación y la retroalimentación desempeñan un papel fundamental. Wilmel (2008) señala que el conocimiento adquiere validez cuando existe coherencia interna y consenso social, lo que destaca la importancia de aprender con otros y a través de otros.

En el contexto educativo, el aprendizaje social se desarrolla mediante el trabajo colaborativo, la discusión grupal, la observación de pares y la retroalimentación compartida. Meza (2023) afirma que el aprendizaje colaborativo fortalece el desempeño del estudiante al permitir el intercambio de experiencias y la construcción colectiva del conocimiento. Este tipo de aprendizaje no solo contribuye al desarrollo cognitivo, sino que también fortalece habilidades sociales, comunicativas y actitudinales, esenciales para la formación integral del estudiante. En la educación secundaria, el aprendizaje social favorece además la motivación y el sentido de pertenencia al grupo, elementos clave para el compromiso con el aprendizaje.

El aprendizaje formal constituye el tercer componente del modelo 70/20/10 y se vincula con la instrucción estructurada que se desarrolla en espacios educativos formales, como el aula, los talleres, los cursos o las sesiones de aprendizaje. Aunque representa un porcentaje menor en comparación con las otras dimensiones, su importancia radica en proporcionar los fundamentos conceptuales y teóricos que orientan la práctica y la reflexión. Scott y Feruson (2016) señalan que el aprendizaje formal cumple una función de soporte, al ofrecer marcos conceptuales, orientaciones metodológicas y criterios de evaluación que guían el proceso formativo.

En el aprendizaje formal, el rol del docente resulta fundamental, ya que actúa como mediador del conocimiento, facilitando la comprensión de conceptos y orientando el proceso de aprendizaje. No obstante, desde la perspectiva del modelo 70/20/10, la instrucción formal no se concibe como un fin en sí misma, sino como un complemento

que fortalece y da sentido a las experiencias prácticas y sociales. Esta visión permite superar enfoques tradicionales centrados exclusivamente en la exposición magistral, promoviendo una enseñanza más dinámica y participativa.

La integración del aprendizaje experiencial, social y formal constituye uno de los principales aportes del modelo 70/20/10. El Grupo Humannova (2023) destaca que esta articulación favorece aprendizajes significativos al combinar la práctica, la interacción y la instrucción estructurada. De igual modo, la Fundación Factor Humano (FFH, 2018) sostiene que el aprendizaje efectivo se logra cuando estas tres dimensiones se complementan, permitiendo que el estudiante experimente, reflexione y consolide sus conocimientos de manera progresiva.

En la educación secundaria, esta integración resulta especialmente pertinente, ya que permite atender la diversidad de estilos de aprendizaje y promover el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y actitudinales. Al aprender a través de la experiencia, el intercambio con otros y la orientación docente, los estudiantes desarrollan una comprensión más profunda de los contenidos y una mayor capacidad para aplicar lo aprendido en distintos contextos. En el área de matemáticas, esta articulación favorece la resolución de problemas de cantidad, al permitir que los estudiantes comprendan los conceptos, diseñen estrategias, ejecuten procedimientos y reflexionen sobre los resultados obtenidos.

En síntesis, el aprendizaje experiencial, social y formal constituye el núcleo del modelo de aprendizaje 70/20/10 y refleja una concepción integral del aprendizaje. Estas dimensiones, al interactuar de manera complementaria, potencian la construcción de conocimientos significativos y el desarrollo de competencias transferibles. En el marco de este estudio, su integración proporciona un fundamento sólido para comprender cómo el modelo 70/20/10 contribuye a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y a fortalecer la resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria.

1.3 Dimensiones del modelo 70/20/10

El modelo de aprendizaje 70/20/10 se caracteriza por una estructura interna que organiza el proceso formativo en dimensiones claramente diferenciadas pero interdependientes. Estas dimensiones permiten comprender cómo se distribuye el aprendizaje y de qué manera se articulan las distintas formas de adquisición del conocimiento. Lejos de constituir una división rígida, las dimensiones del modelo representan un marco orientador que facilita el diseño y la implementación de estrategias pedagógicas centradas en el aprendizaje activo, contextualizado y significativo.

Cada dimensión del modelo responde a una forma específica de aprender y cumple una función particular dentro del proceso educativo. El aprendizaje formal proporciona los fundamentos conceptuales necesarios para orientar la práctica; el aprendizaje social fortalece la construcción colectiva del conocimiento a través de la interacción y la retroalimentación; y el aprendizaje experiencial permite consolidar los saberes mediante la acción directa y la reflexión sobre la experiencia. En conjunto, estas dimensiones configuran un enfoque integral que reconoce la complejidad del aprendizaje humano y la diversidad de contextos en los que este se desarrolla.

En el ámbito educativo, la identificación y comprensión de las dimensiones del modelo 70/20/10 resulta fundamental para su adecuada aplicación. Cada una de ellas ofrece oportunidades específicas para promover el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y actitudinales, especialmente en niveles como la educación secundaria, donde se busca fortalecer la autonomía del estudiante y su capacidad para enfrentar situaciones problemáticas. La articulación equilibrada de estas dimensiones permite diseñar experiencias de aprendizaje que trascienden la enseñanza tradicional y favorecen aprendizajes profundos y transferibles.

Esta sección tiene como finalidad analizar las dimensiones que conforman el modelo de aprendizaje 70/20/10, describiendo sus características, alcances y aportes al proceso de enseñanza-aprendizaje. A partir de este análisis, se establecen las bases para comprender cómo cada dimensión contribuye al desarrollo de competencias matemáticas y sustenta la aplicación del modelo en la resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria.

1.3.1. Aprendizaje formal

El aprendizaje formal constituye una de las dimensiones fundamentales del modelo de aprendizaje 70/20/10 y se vincula con los procesos de enseñanza estructurados que se desarrollan en espacios educativos institucionalizados. Esta dimensión comprende las actividades planificadas y sistemáticas orientadas a la transmisión y comprensión de conocimientos teóricos, normas, conceptos y procedimientos que sirven como base para la práctica y la reflexión. Aunque en el modelo 70/20/10 el aprendizaje formal representa una proporción menor en relación con otras formas de aprender, su importancia radica en proporcionar el sustento conceptual necesario para orientar el aprendizaje experiencial y social.

Desde una perspectiva pedagógica, el aprendizaje formal se caracteriza por la intencionalidad educativa y la organización de los contenidos en función de objetivos claros y previamente definidos. En este tipo de aprendizaje, el docente cumple un rol clave como mediador del conocimiento, facilitando la comprensión de conceptos y guiando el proceso formativo. Según Scott y Feruson (2016), el aprendizaje formal se desarrolla a través de cursos, talleres, seminarios o sesiones de aprendizaje, y cumple la función de estructurar el conocimiento y ofrecer marcos de referencia que orientan la acción del estudiante.

El aprendizaje formal se sustenta en principios del aprendizaje significativo, en la medida en que los contenidos deben relacionarse con los conocimientos previos del estudiante para lograr una comprensión profunda. Ausubel (1957) señala que el aprendizaje resulta más efectivo cuando la nueva información se integra de manera sustantiva a la estructura cognitiva existente. En este sentido, el aprendizaje formal no debe limitarse a la exposición de contenidos, sino que debe promover la activación de saberes previos y la reflexión sobre los nuevos conocimientos adquiridos.

En el ámbito de la educación secundaria, el aprendizaje formal desempeña un papel relevante en la adquisición de conceptos fundamentales y en el desarrollo de habilidades básicas que permiten al estudiante enfrentar situaciones de mayor complejidad. En áreas como la matemática, esta dimensión resulta indispensable para la comprensión de conceptos numéricos, operaciones y procedimientos que luego serán aplicados en contextos prácticos. No obstante, cuando el aprendizaje formal se presenta

de manera aislada y desvinculada de la realidad del estudiante, tiende a generar aprendizajes superficiales y de corta duración.

El modelo de aprendizaje 70/20/10 propone una resignificación del aprendizaje formal, integrándolo de manera complementaria con el aprendizaje experiencial y social. Desde esta perspectiva, el aprendizaje formal deja de ser el eje exclusivo del proceso educativo y se convierte en un soporte que fortalece la práctica y la interacción. El Grupo Humannova (2023) señala que el aprendizaje formal cumple una función orientadora, al proporcionar los conocimientos necesarios para que el estudiante pueda desempeñarse con mayor eficacia en situaciones reales y colaborativas.

Asimismo, la Fundación Factor Humano (FFH, 2018) sostiene que el aprendizaje formal constituye una fase necesaria dentro del proceso de aprendizaje, ya que permite sistematizar la información, establecer criterios y ofrecer herramientas conceptuales para la reflexión. Sin embargo, advierte que su efectividad aumenta cuando se articula con experiencias prácticas y espacios de intercambio social. Esta visión coincide con los planteamientos constructivistas, que reconocen la importancia de integrar la teoría y la práctica en el proceso educativo.

En la educación secundaria contemporánea, el aprendizaje formal debe adaptarse a las características y necesidades de los estudiantes, incorporando metodologías activas que favorezcan la participación y el pensamiento crítico. El rol del docente se transforma, pasando de ser un transmisor de información a un facilitador que orienta, acompaña y retroalimenta el proceso de aprendizaje. En este contexto, el aprendizaje formal se convierte en un espacio para el análisis, la discusión y la comprensión profunda de los contenidos.

En el ámbito de la resolución de problemas matemáticos de cantidad, el aprendizaje formal proporciona los conceptos y procedimientos necesarios para abordar los problemas de manera estructurada. La comprensión de las operaciones, las propiedades de los números y los conceptos matemáticos básicos se adquiere principalmente a través de esta dimensión. Sin embargo, su efectividad depende de la manera en que estos conocimientos se integren posteriormente en situaciones prácticas y colaborativas.

En síntesis, el aprendizaje formal constituye una dimensión esencial del modelo de aprendizaje 70/20/10, al ofrecer el sustento teórico y conceptual que orienta el proceso educativo. Su valor pedagógico radica en su capacidad para estructurar el conocimiento y facilitar la comprensión de los contenidos, siempre que se articule de manera coherente con el aprendizaje experiencial y social. En el marco de este estudio, el aprendizaje formal se presenta como un componente clave para fortalecer la resolución de problemas matemáticos de cantidad, al proporcionar las bases necesarias para el desarrollo de competencias matemáticas en la educación secundaria.

1.3.2. Aprendizaje social

El aprendizaje social constituye una de las dimensiones centrales del modelo de aprendizaje 70/20/10 y se fundamenta en la idea de que el conocimiento se construye y consolida a través de la interacción con otros. Esta dimensión reconoce que aprender no es un proceso exclusivamente individual, sino que se enriquece mediante el intercambio de experiencias, la observación de pares, el diálogo y la retroalimentación constante. Desde esta perspectiva, el aprendizaje social permite ampliar la comprensión de los contenidos y fortalecer las habilidades cognitivas y socioemocionales del estudiante.

El aprendizaje social se sustenta en los principios del socioconstructivismo, que concibe el conocimiento como una construcción colectiva mediada por el lenguaje y la interacción. Wilmel (2008) sostiene que la validez del conocimiento se establece a partir del equilibrio entre la coherencia interna del individuo y el consenso social, lo que resalta la importancia del intercambio de ideas y la construcción compartida de significados. En el ámbito educativo, esta concepción implica crear espacios de aprendizaje donde los estudiantes puedan expresar sus ideas, contrastarlas con las de sus pares y enriquecer su comprensión a través del diálogo.

En la educación secundaria, el aprendizaje social adquiere especial relevancia debido a las características propias de la etapa adolescente, en la que la interacción con el grupo y el reconocimiento social influyen significativamente en la motivación y el compromiso con el aprendizaje. Meza (2023) señala que el aprendizaje colaborativo fortalece el desempeño del estudiante al permitir la socialización de experiencias y la construcción conjunta del conocimiento. Este enfoque no solo favorece el desarrollo

cognitivo, sino que también contribuye al fortalecimiento de habilidades sociales como la comunicación, la cooperación y el respeto por la diversidad de opiniones.

El aprendizaje social se manifiesta a través de diversas estrategias pedagógicas, como el trabajo en equipo, las discusiones grupales, la resolución colaborativa de problemas y la retroalimentación entre pares. Estas estrategias permiten que los estudiantes observen diferentes formas de abordar una tarea, comparen procedimientos y reflexionen sobre los resultados obtenidos. Según Valle et al. (1998), las estrategias de aprendizaje facilitan la toma de decisiones y el desarrollo de habilidades cognitivas, lo que se potencia cuando el aprendizaje se produce en un contexto social y colaborativo.

En el área de matemáticas, el aprendizaje social resulta especialmente valioso para la resolución de problemas, ya que permite a los estudiantes compartir estrategias, justificar procedimientos y analizar distintas alternativas de solución. Fuster (2016) señala que la resolución de problemas genera nuevos conocimientos cuando los estudiantes interactúan y reflexionan sobre sus procesos, lo que refuerza la importancia del aprendizaje social en el desarrollo de competencias matemáticas. A través del diálogo y la colaboración, los estudiantes pueden superar dificultades individuales y construir una comprensión más sólida de los conceptos matemáticos.

El rol del docente en el aprendizaje social es el de facilitador y mediador del proceso de interacción. En lugar de dirigir de manera unilateral el aprendizaje, el docente promueve la participación activa, orienta el diálogo y proporciona retroalimentación oportuna. Este enfoque permite que los estudiantes asuman un rol protagónico en su aprendizaje, desarrollando autonomía y responsabilidad. Moreno et al. (2020) destacan que las estrategias de aprendizaje implican acciones deliberadas por parte del estudiante, lo que se ve reforzado cuando el aprendizaje se produce en un entorno social que estimula la reflexión y la colaboración.

El modelo de aprendizaje 70/20/10 reconoce el aprendizaje social como un componente esencial para consolidar los aprendizajes adquiridos a través de la experiencia y la instrucción formal. El Grupo Humannova (2023) define esta dimensión como el aprendizaje que se produce mediante proyectos, asignaciones desafiantes y la interacción con otros, lo que permite al estudiante contrastar sus conocimientos y mejorar

su desempeño. Asimismo, la Fundación Factor Humano (FFH, 2018) señala que el aprendizaje social facilita la reflexión colectiva y el desarrollo de competencias transferibles a distintos contextos.

En la educación secundaria contemporánea, el aprendizaje social contribuye a crear comunidades de aprendizaje en las que los estudiantes se sienten parte activa del proceso educativo. Esta dimensión favorece la motivación, el compromiso y el sentido de pertenencia, elementos clave para el logro académico. Además, promueve valores como la cooperación, la solidaridad y el respeto mutuo, que forman parte de la formación integral del estudiante.

En síntesis, el aprendizaje social constituye una dimensión fundamental del modelo de aprendizaje 70/20/10, al reconocer la interacción y el intercambio como fuentes esenciales de conocimiento. Su integración en el proceso educativo permite fortalecer la comprensión, desarrollar habilidades sociales y promover aprendizajes significativos. En el marco de este estudio, el aprendizaje social se presenta como un componente clave para mejorar la resolución de problemas matemáticos de cantidad, al facilitar el intercambio de estrategias y la construcción colectiva del conocimiento en la educación secundaria.

1.3.3. Aprendizaje experiencial

El aprendizaje experiencial constituye la dimensión central del modelo de aprendizaje 70/20/10 y se fundamenta en la premisa de que el conocimiento se consolida de manera más efectiva cuando el estudiante aprende a partir de la acción directa y la reflexión sobre su propia experiencia. Esta forma de aprendizaje reconoce que la comprensión profunda no surge únicamente de la exposición teórica, sino del enfrentamiento activo a situaciones reales o simuladas que demandan la movilización de saberes, habilidades y actitudes. En este sentido, el aprendizaje experiencial sitúa al estudiante como protagonista del proceso educativo y convierte la experiencia en el principal motor del aprendizaje.

Desde una perspectiva constructivista, el aprendizaje experiencial se sustenta en la idea de que el conocimiento se construye a partir de la interacción entre el sujeto y su entorno. Piaget (1973) sostiene que el aprendizaje se produce cuando el individuo actúa

sobre la realidad y reorganiza sus esquemas cognitivos en función de nuevas experiencias. De manera complementaria, Delval (1997) afirma que el conocimiento se construye a través de la experiencia, lo que refuerza la necesidad de propuestas pedagógicas que permitan al estudiante aprender haciendo. En este marco, la experiencia no se limita a la acción mecánica, sino que implica un proceso reflexivo que favorece la comprensión y la internalización de los aprendizajes.

El aprendizaje experiencial se caracteriza por involucrar al estudiante en actividades prácticas que reproducen o se aproximan a situaciones reales. Estas actividades permiten aplicar los conocimientos adquiridos, experimentar distintas estrategias y evaluar los resultados obtenidos. Fuster (2016) señala que la resolución de problemas constituye una estrategia clave para generar y transferir nuevos conocimientos, ya que obliga al estudiante a analizar situaciones, tomar decisiones y reflexionar sobre los procedimientos utilizados. En el ámbito educativo, este tipo de aprendizaje resulta especialmente pertinente para el desarrollo de competencias complejas, como la resolución de problemas matemáticos de cantidad.

En la educación secundaria, el aprendizaje experiencial adquiere un valor pedagógico significativo, ya que responde a la necesidad de superar enfoques tradicionales centrados en la memorización de contenidos. Al enfrentarse a situaciones problemáticas reales, los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas superiores, como el razonamiento lógico, el pensamiento crítico y la capacidad de análisis. Además, este enfoque favorece la motivación y el compromiso con el aprendizaje, al permitir que los estudiantes perciban la utilidad y relevancia de los contenidos en su vida cotidiana.

El modelo de aprendizaje 70/20/10 reconoce al aprendizaje experiencial como el componente que representa la mayor proporción del proceso formativo. Scott y Fergusson (2016) señalan que una parte significativa del aprendizaje se produce cuando los individuos enfrentan desafíos reales y reflexionan sobre su desempeño. Esta idea es reforzada por el Grupo Humannova (2023), que define el aprendizaje experiencial como la adquisición de conocimientos a través de la aplicación práctica, la resolución de problemas y la participación en actividades desafiantes. Desde esta perspectiva, el aprendizaje se consolida cuando el estudiante pone en práctica lo aprendido y evalúa críticamente sus resultados.

El rol del docente en el aprendizaje experiencial se orienta hacia la mediación y el acompañamiento del proceso educativo. En lugar de proporcionar respuestas directas, el docente diseña situaciones de aprendizaje que desafían al estudiante, orienta la reflexión y proporciona retroalimentación oportuna. Este enfoque permite que el estudiante desarrolle autonomía y responsabilidad sobre su aprendizaje, aspectos fundamentales para la formación integral. Moreno et al. (2020) destacan que las estrategias de aprendizaje implican acciones deliberadas por parte del estudiante, lo que se ve fortalecido cuando el aprendizaje se basa en la experiencia y la reflexión.

En el área de matemáticas, el aprendizaje experiencial se manifiesta principalmente a través de la resolución de problemas contextualizados, el uso de materiales concretos y la aplicación de procedimientos en situaciones reales. Estas experiencias permiten que los estudiantes comprendan los conceptos matemáticos más allá de su formulación abstracta, favoreciendo la transferencia del conocimiento a diferentes contextos. Según Quiñones y Huiman (2022), la resolución de problemas implica comprender la situación, diseñar un plan, ejecutarlo y comprobar los resultados, etapas que se desarrollan de manera más efectiva cuando el aprendizaje se basa en la experiencia directa.

Asimismo, el aprendizaje experiencial favorece la integración de los conocimientos adquiridos en el aprendizaje formal y social. La experiencia permite poner a prueba los conceptos aprendidos en el aula y contrastarlos con las estrategias compartidas en el trabajo colaborativo. La Fundación Factor Humano (FFH, 2018) señala que el aprendizaje vivencial resulta más efectivo cuando se articula con la reflexión y el intercambio social, lo que coincide con la estructura del modelo 70/20/10.

En síntesis, el aprendizaje experiencial constituye el núcleo del modelo de aprendizaje 70/20/10 y representa una forma de aprender centrada en la acción, la reflexión y la aplicación práctica del conocimiento. Su integración en la educación secundaria permite fortalecer el desarrollo de competencias cognitivas y promover aprendizajes significativos y transferibles. En el marco de este estudio, el aprendizaje experiencial se presenta como un componente clave para mejorar la resolución de problemas matemáticos de cantidad, al situar al estudiante frente a situaciones reales que demandan análisis, toma de decisiones y reflexión crítica sobre los resultados obtenidos.

1.4 Aportes del modelo 70/20/10 al aprendizaje escolar

El análisis del modelo de aprendizaje 70/20/10 permite identificar una serie de aportes significativos al proceso educativo escolar, especialmente en lo referido a la mejora de los aprendizajes y al desarrollo integral de los estudiantes. Este modelo propone una reorganización del aprendizaje que supera la primacía exclusiva de la instrucción formal, integrando la experiencia directa y la interacción social como componentes fundamentales del proceso formativo. De esta manera, ofrece una alternativa pedagógica coherente con las demandas de la educación contemporánea y con los principios que orientan una enseñanza centrada en el estudiante.

Uno de los principales aportes del modelo 70/20/10 al aprendizaje escolar radica en su capacidad para promover aprendizajes significativos y duraderos. Al priorizar el aprendizaje experiencial, el modelo favorece la aplicación práctica del conocimiento y la reflexión sobre la experiencia, lo que permite a los estudiantes comprender los contenidos en profundidad y transferirlos a diversos contextos. Asimismo, el aprendizaje social fortalece la construcción colectiva del conocimiento, mientras que el aprendizaje formal proporciona los fundamentos conceptuales necesarios para orientar la práctica y consolidar los saberes adquiridos.

En el ámbito escolar, la implementación del modelo 70/20/10 contribuye al fortalecimiento del rol activo del estudiante, promoviendo la autonomía, la autorregulación y el pensamiento crítico. Este enfoque permite que los estudiantes participen de manera consciente en su proceso de aprendizaje, asumiendo responsabilidades y tomando decisiones informadas. Además, fomenta el desarrollo de habilidades sociales y comunicativas, esenciales para la convivencia y el trabajo colaborativo en el entorno escolar.

La pertinencia del modelo 70/20/10 en la educación escolar también se evidencia en su capacidad para responder a la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje presentes en el aula. Al integrar distintas formas de aprender, el modelo ofrece múltiples oportunidades para que los estudiantes construyan conocimientos de acuerdo con sus características y necesidades. Esta flexibilidad resulta especialmente relevante en contextos educativos diversos, donde se requiere de estrategias pedagógicas inclusivas y contextualizadas.

Esta sección tiene como propósito analizar los principales aportes del modelo de aprendizaje 70/20/10 al aprendizaje escolar, destacando su impacto en el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y actitudinales. A partir de este análisis, se busca establecer cómo este modelo contribuye a mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y sustenta su aplicación como una estrategia pedagógica innovadora y eficaz en la educación secundaria, particularmente en la enseñanza de las matemáticas y la resolución de problemas matemáticos de cantidad.

1.4.1. Impacto en la motivación y autonomía del estudiante

Uno de los aportes más relevantes del modelo de aprendizaje 70/20/10 al ámbito escolar se manifiesta en el fortalecimiento de la motivación y la autonomía del estudiante. Ambos aspectos constituyen dimensiones esenciales del aprendizaje efectivo, ya que influyen directamente en el compromiso con las actividades académicas, en la persistencia frente a las dificultades y en la capacidad para regular el propio proceso de aprendizaje. En la educación secundaria, donde los estudiantes atraviesan una etapa de profundos cambios cognitivos y socioemocionales, promover la motivación y la autonomía resulta clave para lograr aprendizajes significativos y sostenibles.

La motivación en el aprendizaje escolar se ve favorecida cuando los estudiantes perciben sentido y utilidad en lo que aprenden. El modelo 70/20/10 contribuye a este propósito al priorizar el aprendizaje experiencial, permitiendo que los estudiantes se enfrenten a situaciones reales o contextualizadas que demandan la aplicación práctica de los conocimientos. Al aprender haciendo, los estudiantes comprenden la relevancia de los contenidos y se sienten más involucrados en el proceso educativo. Este tipo de experiencias favorece una motivación intrínseca, basada en el interés y la satisfacción personal por aprender, más que en recompensas externas.

Desde esta perspectiva, el aprendizaje deja de ser una actividad impuesta y se transforma en una experiencia significativa. Bautista et al. (2021) señalan que el uso de estrategias de aprendizaje adecuadas mejora el rendimiento académico y moviliza capacidades cognitivas, lo que se ve reforzado cuando el estudiante participa activamente en su aprendizaje. En el modelo 70/20/10, la combinación de experiencias prácticas, interacción social y orientación docente genera un entorno que estimula la curiosidad, el interés y la participación constante del estudiante.

El componente social del modelo también influye de manera positiva en la motivación. El aprendizaje social fomenta el intercambio de ideas, la colaboración y el reconocimiento entre pares, lo que fortalece el sentido de pertenencia al grupo y la disposición para aprender. En la educación secundaria, el trabajo colaborativo y la retroalimentación entre compañeros incrementan la confianza del estudiante y reducen el temor al error, favoreciendo una actitud positiva frente al aprendizaje. Meza (2023) destaca que el aprendizaje colaborativo fortalece el desempeño del estudiante al permitir la socialización de experiencias, lo que contribuye a una mayor motivación y compromiso académico.

Por otro lado, el modelo de aprendizaje 70/20/10 tiene un impacto significativo en el desarrollo de la autonomía del estudiante. La autonomía se entiende como la capacidad de asumir el control del propio aprendizaje, planificar acciones, tomar decisiones y evaluar los resultados obtenidos. En este modelo, el estudiante no se limita a seguir instrucciones, sino que participa activamente en la planificación y ejecución de las tareas, especialmente en el aprendizaje experiencial y social. Esta participación activa favorece el desarrollo de habilidades de autorregulación y responsabilidad académica.

Gasco (2017) señala que las estrategias de aprendizaje fomentan la autonomía del estudiante al incentivar la toma de decisiones informadas sobre su proceso formativo. En el modelo 70/20/10, esta autonomía se fortalece cuando el estudiante enfrenta desafíos reales, selecciona estrategias para resolverlos y reflexiona sobre los resultados obtenidos. La posibilidad de equivocarse, analizar el error y ajustar las acciones forma parte del proceso de aprendizaje y contribuye al desarrollo de una actitud autónoma y reflexiva.

Asimismo, Moreno et al. (2020) destacan que las estrategias de aprendizaje implican acciones deliberadas orientadas al logro de objetivos, lo que supone que el estudiante asuma un rol activo en la gestión de su aprendizaje. En este sentido, el modelo 70/20/10 promueve una transición progresiva desde la dependencia del docente hacia una mayor independencia del estudiante, sin prescindir del acompañamiento pedagógico. El aprendizaje formal proporciona las bases conceptuales, mientras que la experiencia y la interacción social permiten al estudiante poner en práctica y consolidar su autonomía.

En el área de matemáticas, el impacto del modelo 70/20/10 en la motivación y la autonomía resulta especialmente significativo. La resolución de problemas matemáticos de cantidad exige que el estudiante comprenda la situación, diseñe un plan, ejecute procedimientos y verifique los resultados. Este proceso requiere iniciativa, perseverancia y capacidad de autorregulación. Al trabajar con problemas contextualizados y en colaboración con sus pares, los estudiantes desarrollan confianza en sus habilidades y se sienten capaces de enfrentar nuevos desafíos matemáticos, lo que incrementa su motivación y fortalece su autonomía.

Además, el enfoque experiencial del modelo contribuye a que los estudiantes asuman una actitud activa frente al aprendizaje matemático, superando la percepción de la matemática como una disciplina abstracta y distante. Al aplicar los conocimientos en situaciones reales, los estudiantes reconocen la utilidad de la matemática en su vida cotidiana, lo que refuerza su interés y disposición para aprender. Este cambio de actitud tiene un impacto directo en la mejora del desempeño académico y en el desarrollo de competencias matemáticas.

En síntesis, el modelo de aprendizaje 70/20/10 aporta de manera significativa al fortalecimiento de la motivación y la autonomía del estudiante en el ámbito escolar. Al integrar la experiencia, la interacción social y la orientación docente, este modelo crea un entorno de aprendizaje que estimula el interés, la participación activa y la autorregulación. En el marco de este estudio, estos aportes resultan fundamentales para comprender cómo la aplicación del modelo 70/20/10 contribuye a mejorar la resolución de problemas matemáticos de cantidad en estudiantes de educación secundaria, promoviendo aprendizajes más significativos, autónomos y sostenibles.

1.4.2. Desarrollo del pensamiento crítico

El desarrollo del pensamiento crítico constituye uno de los aportes más significativos del modelo de aprendizaje 70/20/10 al proceso educativo escolar, en tanto promueve la capacidad del estudiante para analizar, reflexionar, argumentar y tomar decisiones fundamentadas frente a diversas situaciones de aprendizaje. El pensamiento crítico se entiende como una habilidad cognitiva de orden superior que permite al estudiante evaluar información, cuestionar supuestos, establecer relaciones y generar

soluciones razonadas, aspectos esenciales para una formación integral y para el aprendizaje a lo largo de la vida.

El modelo 70/20/10 favorece el desarrollo del pensamiento crítico al situar al estudiante frente a situaciones que requieren reflexión y toma de decisiones. El aprendizaje experiencial, eje central del modelo, plantea desafíos reales o contextualizados que obligan al estudiante a analizar la situación, identificar problemas, formular hipótesis y evaluar los resultados de sus acciones. Este proceso implica un ejercicio constante de reflexión, en el que el estudiante no solo ejecuta procedimientos, sino que también examina la validez de sus razonamientos y la eficacia de las estrategias empleadas.

Desde una perspectiva constructivista, el pensamiento crítico se desarrolla cuando el estudiante interactúa activamente con el conocimiento y reflexiona sobre su propia experiencia. Piaget (1973) sostiene que el aprendizaje se construye mediante la acción y la reorganización de estructuras cognitivas, lo que implica un proceso reflexivo permanente. En este sentido, el modelo 70/20/10 promueve un aprendizaje que va más allá de la repetición de contenidos, incentivando la comprensión profunda y la evaluación crítica de la información.

El aprendizaje social, componente fundamental del modelo, también contribuye de manera significativa al desarrollo del pensamiento crítico. A través del intercambio de ideas, la discusión y la argumentación con los pares, los estudiantes aprenden a contrastar puntos de vista, justificar sus opiniones y considerar alternativas de solución. Wilmel (2008) señala que el conocimiento se valida mediante el consenso social, lo que implica un proceso de diálogo y reflexión colectiva. En el contexto escolar, estas interacciones favorecen el desarrollo de habilidades críticas al permitir que los estudiantes cuestionen sus propias ideas y las de otros de manera constructiva.

Las estrategias metacognitivas, estrechamente vinculadas al modelo 70/20/10, desempeñan un rol clave en el fortalecimiento del pensamiento crítico. Garcés y Fernanda (2024) destacan que las estrategias metacognitivas permiten al estudiante reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje, evaluar su desempeño y ajustar sus estrategias para mejorar los resultados. Este ejercicio de autorreflexión contribuye al desarrollo de

un pensamiento analítico y consciente, indispensable para enfrentar situaciones problemáticas complejas.

En el ámbito de la educación secundaria, el desarrollo del pensamiento crítico resulta especialmente relevante debido a la necesidad de formar estudiantes capaces de analizar información de manera autónoma y responsable. El modelo 70/20/10 contribuye a este propósito al promover actividades que exigen razonamiento, análisis y reflexión, en lugar de la simple memorización de contenidos. Bautista et al. (2021) señalan que el uso de estrategias de aprendizaje adecuadas moviliza capacidades cognitivas superiores, lo que se traduce en una mejora del rendimiento académico y en el desarrollo del pensamiento crítico.

En la enseñanza de las matemáticas, el pensamiento crítico se manifiesta de manera particular en la resolución de problemas. Resolver un problema matemático de cantidad implica comprender la situación, seleccionar estrategias adecuadas, ejecutar procedimientos y verificar los resultados obtenidos. Este proceso requiere que el estudiante analice la información, evalúe distintas alternativas y reflexione sobre la coherencia de la solución. Fuster (2016) sostiene que la resolución de problemas genera nuevos conocimientos cuando el estudiante reflexiona sobre sus acciones y decisiones, lo que refuerza la importancia del pensamiento crítico en el aprendizaje matemático.

El modelo 70/20/10 potencia este proceso al integrar la práctica, la interacción social y la orientación formal. La experiencia directa permite al estudiante enfrentar desafíos matemáticos reales; el aprendizaje social facilita el intercambio de estrategias y la argumentación colectiva; y el aprendizaje formal proporciona los fundamentos conceptuales para sustentar las decisiones tomadas. Esta integración favorece el desarrollo de un pensamiento crítico que no se limita al ámbito académico, sino que se extiende a la vida cotidiana.

En síntesis, el modelo de aprendizaje 70/20/10 aporta de manera significativa al desarrollo del pensamiento crítico en el contexto escolar. Al promover la reflexión, la argumentación y la toma de decisiones fundamentadas, este modelo contribuye a la formación de estudiantes capaces de analizar situaciones complejas y generar soluciones razonadas. En el marco de este estudio, el fortalecimiento del pensamiento crítico resulta

un aporte clave para mejorar la resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria, favoreciendo aprendizajes profundos, autónomos y transferibles.

1.4.3. Aplicación del modelo en contextos educativos

La aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10 en contextos educativos representa una propuesta pedagógica orientada a transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje, adaptándolos a las demandas actuales de una educación centrada en el estudiante. Este modelo, originalmente desarrollado en ámbitos organizacionales y formativos, ha sido progresivamente incorporado al campo educativo debido a su coherencia con los enfoques constructivistas, el aprendizaje significativo y las metodologías activas. Su implementación en instituciones educativas permite reorganizar la práctica docente y generar experiencias de aprendizaje más dinámicas, contextualizadas y relevantes.

En los contextos educativos formales, la aplicación del modelo 70/20/10 implica un cambio en la concepción tradicional de la enseñanza. El énfasis deja de situarse exclusivamente en la instrucción magistral y se desplaza hacia la creación de situaciones de aprendizaje que integren la experiencia, la interacción social y la reflexión guiada. Este enfoque reconoce que el aprendizaje no se produce únicamente en el aula, sino también a través de la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la aplicación de los conocimientos en situaciones reales. Scott y Feruson (2016) señalan que este modelo permite comprender el aprendizaje como un proceso continuo que se desarrolla en diversos escenarios, lo que resulta especialmente pertinente para el ámbito educativo.

La implementación del modelo 70/20/10 en la educación secundaria requiere una planificación pedagógica que articule sus tres dimensiones de manera equilibrada. El aprendizaje formal se manifiesta en la organización de contenidos, la explicación de conceptos y la orientación docente; el aprendizaje social se desarrolla a través del trabajo colaborativo, la discusión y la retroalimentación entre pares; y el aprendizaje experiencial se concreta mediante actividades prácticas, proyectos y resolución de problemas contextualizados. El Grupo Humannova (2023) destaca que esta articulación favorece aprendizajes significativos al permitir que los estudiantes comprendan, apliquen y reflexionen sobre los contenidos de manera progresiva.

En el ámbito escolar, la aplicación del modelo 70/20/10 contribuye a atender la diversidad de estilos y ritmos de aprendizaje presentes en el aula. Al ofrecer múltiples formas de aprender, el modelo permite que los estudiantes construyan conocimientos de acuerdo con sus características individuales y su contexto sociocultural. Esta flexibilidad resulta fundamental en contextos educativos diversos, donde se requiere de estrategias inclusivas que promuevan la equidad y la participación activa de todos los estudiantes. Olivera et al. (2019) señalan que el aprendizaje está influido por factores sociales y educativos, lo que refuerza la necesidad de propuestas pedagógicas contextualizadas.

El rol del docente se redefine en la aplicación del modelo 70/20/10, pasando de ser un transmisor de contenidos a un facilitador del aprendizaje. El docente diseña experiencias educativas, orienta la reflexión, promueve la interacción y proporciona retroalimentación oportuna. Este acompañamiento pedagógico resulta clave para guiar al estudiante en el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y actitudinales. Moreno et al. (2020) destacan que las estrategias de aprendizaje implican acciones deliberadas del estudiante, las cuales se ven fortalecidas cuando el docente crea entornos de aprendizaje que estimulan la participación activa y la reflexión.

En la enseñanza de las matemáticas, la aplicación del modelo 70/20/10 ofrece una alternativa para superar enfoques tradicionales centrados en la memorización de procedimientos. La resolución de problemas matemáticos de cantidad se convierte en el eje del aprendizaje experiencial, permitiendo que los estudiantes enfrenten situaciones reales, diseñen estrategias, ejecuten procedimientos y verifiquen resultados. Fuster (2016) sostiene que la resolución de problemas genera nuevos conocimientos cuando el estudiante reflexiona sobre sus acciones, lo que evidencia la pertinencia del modelo en el desarrollo de competencias matemáticas.

Asimismo, el aprendizaje social facilita el intercambio de estrategias y la construcción colectiva del conocimiento matemático. A través del trabajo colaborativo, los estudiantes pueden contrastar procedimientos, justificar resultados y enriquecer su comprensión. Meza (2023) señala que el aprendizaje colaborativo fortalece el desempeño del estudiante, lo que se refleja en una mayor comprensión y aplicación de los contenidos. Este enfoque favorece además el desarrollo de habilidades comunicativas y el respeto por la diversidad de ideas.

La experiencia acumulada en distintos contextos educativos muestra que la aplicación del modelo 70/20/10 contribuye a mejorar la motivación, la autonomía y el pensamiento crítico de los estudiantes. La Fundación Factor Humano (FFH, 2018) señala que este modelo promueve una cultura de aprendizaje activo y reflexivo, en la que los estudiantes asumen un rol protagónico en su formación. En la educación secundaria, esta cultura resulta especialmente valiosa para preparar a los estudiantes frente a los desafíos académicos y sociales que enfrentarán en etapas posteriores.

En síntesis, la aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10 en contextos educativos constituye una estrategia pedagógica innovadora que favorece aprendizajes significativos, contextualizados y transferibles. Al integrar el aprendizaje formal, social y experiencial, este modelo responde a las demandas de la educación contemporánea y contribuye al desarrollo integral de los estudiantes. En el marco de este estudio, su aplicación se presenta como un enfoque pertinente y eficaz para fortalecer la resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria, promoviendo una enseñanza más activa, reflexiva y orientada a la mejora de la calidad educativa.

El desarrollo teórico abordado en este capítulo ha permitido comprender el papel fundamental que desempeñan las estrategias de aprendizaje en los procesos educativos contemporáneos, así como la pertinencia del modelo de aprendizaje 70/20/10 como una propuesta pedagógica innovadora y coherente con las demandas actuales de la educación escolar. A partir del análisis de la evolución del concepto de estrategias de aprendizaje, se evidenció un tránsito desde enfoques tradicionales centrados en la transmisión de contenidos hacia modelos que reconocen al estudiante como protagonista activo en la construcción de su conocimiento.

Los fundamentos constructivistas del aprendizaje y la teoría del aprendizaje significativo permitieron sustentar la importancia de partir de las experiencias previas del estudiante y de promover su participación activa y reflexiva. En este marco, el rol del estudiante se redefine como un agente que planifica, ejecuta y evalúa su propio proceso de aprendizaje, mientras que el docente asume la función de mediador y facilitador de experiencias formativas significativas. Asimismo, se destacó la relevancia de las estrategias de aprendizaje en la educación secundaria contemporánea, etapa clave para el

desarrollo de la autonomía, el pensamiento crítico y la capacidad de enfrentar situaciones complejas.

El análisis del modelo de aprendizaje 70/20/10 permitió comprender su conceptualización, origen y principios pedagógicos, así como la manera en que integra el aprendizaje experiencial, social y formal como dimensiones complementarias del proceso educativo. Cada una de estas dimensiones aporta elementos esenciales para la construcción de aprendizajes significativos, al articular la práctica, la interacción social y la orientación teórica. Esta integración favorece el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y actitudinales, necesarias para una formación integral y contextualizada.

Asimismo, se evidenció que el modelo 70/20/10 aporta de manera significativa al fortalecimiento de la motivación, la autonomía y el pensamiento crítico de los estudiantes, al situarlos frente a situaciones de aprendizaje que demandan análisis, reflexión y toma de decisiones fundamentadas. Su aplicación en contextos educativos, especialmente en la educación secundaria, se presenta como una alternativa pertinente para superar enfoques tradicionales y promover procesos de enseñanza-aprendizaje más dinámicos, participativos y orientados a la resolución de problemas.

En conjunto, los aportes teóricos desarrollados en este capítulo establecen un marco conceptual sólido que sustenta la aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10 en el ámbito escolar. Este marco resulta especialmente relevante para la enseñanza de las matemáticas y, en particular, para el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos de cantidad. A partir de estos fundamentos, el siguiente capítulo se orienta al análisis de la resolución de problemas matemáticos de cantidad como competencia clave en la educación secundaria, profundizando en sus bases teóricas y en su relevancia para el desarrollo del pensamiento lógico y crítico de los estudiantes.

CAPÍTULO II

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS DE CANTIDAD

La resolución de problemas matemáticos de cantidad constituye una competencia fundamental en la formación escolar, al permitir que los estudiantes desarrollen habilidades de razonamiento lógico, pensamiento crítico y capacidad para tomar decisiones fundamentadas frente a situaciones diversas. Esta competencia trasciende el ámbito estrictamente académico y se vincula de manera directa con la vida cotidiana, ya que el manejo de cantidades, números y operaciones resulta indispensable para comprender y resolver problemas presentes en contextos personales, sociales y laborales.

En la educación secundaria, la resolución de problemas matemáticos de cantidad adquiere especial relevancia debido a que en esta etapa se consolidan los aprendizajes matemáticos y se profundiza en el uso de conceptos y procedimientos numéricos. Sin embargo, diversos estudios y experiencias educativas evidencian que muchos estudiantes presentan dificultades para comprender los enunciados, identificar los datos relevantes, seleccionar estrategias adecuadas y verificar los resultados obtenidos. Estas dificultades no solo afectan el rendimiento académico, sino que limitan el desarrollo de competencias necesarias para el aprendizaje autónomo y la aplicación del conocimiento matemático en situaciones reales.

La enseñanza tradicional de las matemáticas, centrada en la repetición de procedimientos y en la memorización de algoritmos, ha demostrado ser insuficiente para promover una comprensión profunda y significativa de los problemas matemáticos de cantidad. Frente a esta realidad, surge la necesidad de adoptar enfoques pedagógicos que prioricen la comprensión, la reflexión y la aplicación del conocimiento, colocando al estudiante como protagonista del proceso de aprendizaje. Desde esta perspectiva, la resolución de problemas se concibe como un proceso activo que involucra la movilización de conocimientos, habilidades y actitudes, más que como la simple ejecución de operaciones matemáticas.

Este capítulo tiene como propósito analizar los fundamentos teóricos de la resolución de problemas matemáticos de cantidad, abordando su conceptualización, importancia y procesos involucrados. Asimismo, se examina la competencia de cantidad como eje central del aprendizaje matemático y se profundiza en las etapas que conforman el proceso de resolución de problemas, desde la comprensión del problema hasta la comprobación de los resultados. A través de este análisis, se busca establecer un marco teórico que permita comprender las dificultades que enfrentan los estudiantes y sustentar la implementación de estrategias de aprendizaje orientadas a fortalecer esta competencia.

En el contexto de esta obra, el desarrollo teórico de la resolución de problemas matemáticos de cantidad se articula con el modelo de aprendizaje 70/20/10, analizado en el capítulo anterior. La integración de ambos enfoques permite comprender cómo la experiencia, la interacción social y la orientación pedagógica pueden contribuir de manera significativa al fortalecimiento de las competencias matemáticas en la educación secundaria. De este modo, el capítulo sienta las bases conceptuales para la aplicación del modelo en el caso de estudio presentado posteriormente, orientado a mejorar la resolución de problemas matemáticos de cantidad en estudiantes de una institución educativa pública.

2.1 Referentes teóricos de la resolución de problemas matemáticos

La resolución de problemas matemáticos ha sido objeto de análisis y reflexión desde diversas corrientes teóricas de la educación y la psicología, debido a su relevancia en el desarrollo del pensamiento lógico y en la construcción del conocimiento matemático. A lo largo del tiempo, distintos enfoques han intentado explicar cómo los estudiantes comprenden, analizan y solucionan situaciones problemáticas que involucran cantidades, números y operaciones. Estos aportes teóricos han permitido ampliar la comprensión de la resolución de problemas más allá de la simple aplicación de procedimientos, reconociéndola como un proceso complejo que integra aspectos cognitivos, afectivos y metacognitivos.

Desde una perspectiva educativa, la resolución de problemas matemáticos se concibe como una actividad central del aprendizaje de las matemáticas, en la medida en que promueve la comprensión de conceptos, el razonamiento y la toma de decisiones fundamentadas. Resolver un problema implica interpretar la situación planteada,

identificar la información relevante, seleccionar estrategias adecuadas, ejecutar procedimientos y evaluar la coherencia de los resultados obtenidos. Este proceso exige una participación activa del estudiante y la movilización de diversas habilidades, lo que la convierte en una estrategia privilegiada para el desarrollo de competencias matemáticas.

Los referentes teóricos sobre la resolución de problemas matemáticos destacan la importancia de enseñar a los estudiantes a pensar matemáticamente, más que a reproducir algoritmos de manera mecánica. En este sentido, la resolución de problemas se entiende como un medio para desarrollar la capacidad de análisis, la creatividad y el pensamiento crítico. Además, estos enfoques reconocen que el aprendizaje matemático se fortalece cuando los estudiantes enfrentan situaciones desafiantes que los invitan a reflexionar, explorar distintas alternativas de solución y justificar sus razonamientos.

Esta sección tiene como finalidad revisar y analizar los principales referentes teóricos que sustentan la resolución de problemas matemáticos, abordando su conceptualización, características y procesos implicados. A partir de este análisis, se busca establecer un marco conceptual que permita comprender las dificultades que enfrentan los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de cantidad y fundamentar la aplicación de estrategias de aprendizaje orientadas a fortalecer esta competencia en la educación secundaria.

2.1.1. La resolución de problemas como proceso cognitivo

La resolución de problemas matemáticos constituye un proceso cognitivo complejo que involucra la movilización integrada de conocimientos, habilidades y actitudes para enfrentar situaciones que no admiten una solución inmediata. Desde esta perspectiva, resolver un problema no se reduce a la aplicación mecánica de un algoritmo previamente aprendido, sino que implica un conjunto de operaciones mentales orientadas a comprender la situación, analizar la información disponible, tomar decisiones estratégicas y evaluar los resultados obtenidos. Este proceso exige una participación activa del estudiante y pone en juego diversas funciones cognitivas de orden superior.

Diversos autores coinciden en señalar que la resolución de problemas es un proceso dinámico que integra componentes cognitivos, afectivos y conductuales. García

y Bados (2014) sostienen que la resolución de problemas articula tres elementos fundamentales: la conducta, el componente afectivo y el componente cognitivo. Desde el punto de vista cognitivo, el estudiante debe interpretar el problema, activar conocimientos previos, establecer relaciones entre los datos y seleccionar procedimientos adecuados. Este componente cognitivo resulta central, ya que permite organizar la información y construir una representación mental de la situación problemática.

La comprensión del problema constituye el primer momento del proceso cognitivo de resolución. En esta etapa, el estudiante debe identificar qué se le solicita, reconocer los datos relevantes y distinguir la información necesaria de aquella que no lo es. Este proceso implica habilidades de lectura comprensiva, análisis y abstracción, especialmente cuando los problemas se presentan en forma verbal. Según Molina, Adamuz y Bracho (2020), la comprensión del enunciado requiere estrategias como la lectura repetida, el subrayado de datos clave y la representación gráfica de la situación, acciones que facilitan la construcción de un modelo mental del problema.

Una vez comprendido el problema, el estudiante activa procesos cognitivos relacionados con la planificación y la toma de decisiones. En esta fase, se elaboran hipótesis, se seleccionan estrategias y se diseñan planes de acción para llegar a la solución. Este momento del proceso cognitivo exige razonamiento lógico, pensamiento analítico y capacidad para anticipar posibles resultados. Quiñones y Huiman (2022) señalan que la elaboración de un plan es una etapa clave en la resolución de problemas, ya que orienta la ejecución de los procedimientos matemáticos y permite organizar de manera coherente las acciones a seguir.

La ejecución del plan implica la aplicación de procedimientos, cálculos y operaciones matemáticas previamente seleccionadas. Desde el punto de vista cognitivo, esta etapa requiere atención, control y seguimiento constante de los pasos realizados. El estudiante debe verificar que cada procedimiento sea coherente con el plan diseñado y con los datos del problema, evitando errores derivados de la automatización acrítica de algoritmos. Fuster (2016) sostiene que la resolución de problemas genera nuevos conocimientos cuando el estudiante reflexiona sobre los procedimientos aplicados y ajusta sus acciones en función de los resultados parciales obtenidos.

La comprobación del resultado constituye una fase esencial del proceso cognitivo de resolución de problemas. En esta etapa, el estudiante evalúa la validez de la solución obtenida, revisa los cálculos realizados y reflexiona sobre la coherencia del resultado en relación con el contexto del problema. Quiñones y Huiman (2022) destacan que comprobar el resultado no solo implica verificar la exactitud de la respuesta, sino también analizar el razonamiento seguido y considerar la posibilidad de aplicar el procedimiento a situaciones similares. Este ejercicio cognitivo favorece la metacognición y el pensamiento crítico.

La resolución de problemas como proceso cognitivo también se ve influida por factores afectivos, como la motivación, la confianza y la disposición del estudiante frente al desafío matemático. Sofia (2010) señala que la resolución de problemas fortalece la autoconfianza del estudiante y su capacidad para asumir desafíos, siempre que se le brinden oportunidades para reflexionar y aprender a partir del error. Estos aspectos afectivos interactúan con los procesos cognitivos, influyendo en la persistencia y el desempeño del estudiante durante la resolución del problema.

En el contexto educativo, reconocer la resolución de problemas como un proceso cognitivo implica replantear la enseñanza de las matemáticas. El énfasis debe situarse en el desarrollo de habilidades de pensamiento, más que en la repetición de procedimientos. Villalobos (2008) sostiene que la resolución de problemas promueve conductas críticas y dialógicas, permitiendo que los estudiantes apliquen procesos matemáticos de investigación en situaciones cotidianas. Esta visión refuerza la idea de que el aprendizaje matemático debe centrarse en la comprensión y el razonamiento.

Desde el enfoque del currículo nacional, la resolución de problemas se concibe como una competencia que permite al estudiante movilizar conocimientos matemáticos para enfrentar situaciones desafiantes en distintos contextos (MINEDU, 2016). Esta concepción coincide con la visión de la resolución de problemas como un proceso cognitivo integral, en el que el estudiante analiza, decide, ejecuta y reflexiona de manera consciente y autónoma.

En síntesis, la resolución de problemas matemáticos como proceso cognitivo implica una secuencia de operaciones mentales que van desde la comprensión del

problema hasta la verificación de la solución. Este proceso moviliza habilidades cognitivas de orden superior, como el razonamiento, el análisis, la planificación y la metacognición, y se ve influido por factores afectivos y contextuales. Comprender la resolución de problemas desde esta perspectiva resulta fundamental para diseñar estrategias de aprendizaje que fortalezcan la competencia matemática de cantidad, especialmente en la educación secundaria, y sustenta la pertinencia de modelos pedagógicos como el aprendizaje 70/20/10, que promueven la experiencia, la reflexión y la participación activa del estudiante.

2.1.2. Enfoques pedagógicos de la resolución de problemas

La resolución de problemas matemáticos ha sido abordada desde diversos enfoques pedagógicos que buscan explicar cómo los estudiantes aprenden a enfrentar situaciones problemáticas y qué estrategias didácticas favorecen el desarrollo de esta competencia. Estos enfoques reflejan la evolución del pensamiento educativo, pasando de modelos centrados en la transmisión de contenidos hacia propuestas que reconocen el carácter activo, reflexivo y contextualizado del aprendizaje matemático. Comprender estos enfoques resulta fundamental para fundamentar prácticas pedagógicas orientadas al desarrollo integral del estudiante.

Uno de los enfoques pedagógicos tradicionales concibe la resolución de problemas como una actividad posterior al aprendizaje de conceptos y procedimientos. Desde esta perspectiva, los problemas se utilizan principalmente como ejercicios de aplicación para reforzar contenidos previamente enseñados. Si bien este enfoque permite practicar habilidades operativas, presenta limitaciones, ya que reduce la resolución de problemas a la repetición de algoritmos y no promueve una comprensión profunda de los conceptos matemáticos. Esta visión ha sido cuestionada por enfoques contemporáneos que destacan la necesidad de integrar la resolución de problemas como eje central del aprendizaje matemático.

El enfoque cognitivo plantea que la resolución de problemas es un proceso mental complejo que involucra la activación de conocimientos previos, la formulación de estrategias y la reflexión sobre los procedimientos utilizados. Desde esta perspectiva, el aprendizaje matemático se fortalece cuando el estudiante desarrolla habilidades de pensamiento, como el análisis, la planificación y la evaluación de resultados. García y

Bados (2014) destacan que la resolución de problemas articula componentes cognitivos, afectivos y conductuales, lo que implica que el proceso educativo debe atender de manera integral estas dimensiones.

El enfoque constructivista concibe la resolución de problemas como un medio privilegiado para la construcción del conocimiento. Según Piaget (1973), el aprendizaje se produce cuando el estudiante interactúa activamente con la realidad y reorganiza sus esquemas cognitivos. En este sentido, los problemas matemáticos se presentan como situaciones desafiantes que generan desequilibrios cognitivos y promueven la búsqueda de soluciones. Este enfoque enfatiza la importancia de la experiencia, la reflexión y la participación activa del estudiante en el proceso de aprendizaje.

Desde el enfoque socioconstructivista, la resolución de problemas se entiende como un proceso social en el que el conocimiento se construye a través de la interacción y el diálogo con otros. Wilmel (2008) señala que el conocimiento adquiere validez mediante el consenso social, lo que resalta la importancia del trabajo colaborativo y la discusión en el aula. En este enfoque, la resolución de problemas matemáticos se desarrolla mediante la cooperación entre estudiantes, el intercambio de estrategias y la retroalimentación constante, lo que favorece una comprensión más profunda y compartida de los conceptos.

El enfoque metacognitivo pone énfasis en la capacidad del estudiante para reflexionar sobre su propio proceso de resolución de problemas. Desde esta perspectiva, aprender a resolver problemas implica desarrollar habilidades para planificar, monitorear y evaluar las propias acciones. Garcés y Fernanda (2024) destacan que las estrategias metacognitivas fortalecen el pensamiento analítico y crítico, permitiendo al estudiante identificar errores, ajustar estrategias y mejorar su desempeño. Este enfoque promueve la autorregulación y la autonomía, aspectos clave para el aprendizaje a lo largo de la vida.

El enfoque basado en la resolución de problemas como método de enseñanza plantea que los problemas no deben ser solo un recurso complementario, sino el punto de partida del aprendizaje matemático. En este enfoque, los contenidos y procedimientos se introducen a partir de situaciones problemáticas que requieren ser analizadas y resueltas por los estudiantes. Fuster (2016) sostiene que la resolución de problemas genera nuevos

conocimientos cuando se convierte en una estrategia de enseñanza, ya que permite al estudiante descubrir conceptos y relaciones matemáticas a partir de la experiencia.

En el contexto del currículo nacional, la resolución de problemas se concibe como una competencia central del área de matemática, orientada a la movilización de conocimientos para enfrentar situaciones desafiantes en diversos contextos (MINEDU, 2016). Este enfoque integrador articula elementos cognitivos, sociales y metacognitivos, y se alinea con propuestas pedagógicas que promueven el aprendizaje activo y significativo.

En síntesis, los enfoques pedagógicos de la resolución de problemas reflejan una evolución hacia modelos que reconocen la complejidad del aprendizaje matemático y el rol activo del estudiante. Desde enfoques tradicionales hasta propuestas constructivistas, socioconstructivistas y metacognitivas, se evidencia la necesidad de concebir la resolución de problemas como un proceso central en la enseñanza de las matemáticas. Este análisis sustenta la pertinencia de estrategias de aprendizaje innovadoras, como el modelo 70/20/10, que integran la experiencia, la interacción social y la reflexión para fortalecer la competencia de resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria.

2.1.3. Importancia de la resolución de problemas en la educación secundaria

La resolución de problemas matemáticos ocupa un lugar central en la educación secundaria, ya que constituye una competencia esencial para el desarrollo cognitivo, académico y personal de los estudiantes. En esta etapa educativa se consolidan los aprendizajes matemáticos fundamentales y se fortalecen habilidades de pensamiento que resultan indispensables para enfrentar los desafíos académicos posteriores y las situaciones de la vida cotidiana. La capacidad para resolver problemas permite a los estudiantes interpretar la realidad, analizar información cuantitativa y tomar decisiones fundamentadas, competencias clave en una sociedad cada vez más compleja y orientada al uso de datos.

En la educación secundaria, la resolución de problemas matemáticos contribuye de manera significativa al desarrollo del pensamiento lógico y crítico. Resolver un

problema implica comprender la situación planteada, establecer relaciones entre los datos, seleccionar estrategias adecuadas y evaluar la coherencia de los resultados obtenidos. Este proceso favorece la movilización de habilidades cognitivas de orden superior, como el análisis, la síntesis y la evaluación. Villalobos (2008) señala que la resolución de problemas promueve conductas críticas y dialógicas, permitiendo que los estudiantes apliquen procesos matemáticos de investigación en situaciones cotidianas.

La importancia de la resolución de problemas también se manifiesta en su contribución al aprendizaje significativo. Cuando los estudiantes enfrentan situaciones problemáticas contextualizadas, logran establecer conexiones entre los contenidos matemáticos y su realidad, lo que favorece una comprensión más profunda y duradera. Fuster (2016) sostiene que la resolución de problemas genera nuevos conocimientos cuando el estudiante reflexiona sobre las estrategias utilizadas y los resultados obtenidos. Este enfoque permite superar la enseñanza tradicional centrada en la memorización de procedimientos, promoviendo un aprendizaje más reflexivo y aplicado.

Asimismo, la resolución de problemas en la educación secundaria fortalece la autonomía y la autorregulación del estudiante. Al enfrentar desafíos matemáticos, los estudiantes deben planificar sus acciones, tomar decisiones y evaluar sus propios procesos, lo que contribuye al desarrollo de habilidades metacognitivas. Sofía (2010) destaca que la resolución de problemas fomenta la autoconfianza y la disposición del estudiante para asumir retos, aspectos fundamentales para el aprendizaje autónomo. Estas habilidades resultan especialmente relevantes en la adolescencia, etapa en la que se busca formar estudiantes responsables y capaces de gestionar su propio aprendizaje.

Desde una perspectiva social, la resolución de problemas matemáticos favorece el desarrollo de habilidades comunicativas y de trabajo colaborativo. A través del intercambio de ideas y la discusión de estrategias, los estudiantes aprenden a argumentar, justificar sus procedimientos y respetar diferentes puntos de vista. Wilmel (2008) señala que el conocimiento se construye y valida mediante el consenso social, lo que resalta la importancia de la interacción en el aprendizaje matemático. En el aula de secundaria, el trabajo colaborativo en la resolución de problemas contribuye a crear comunidades de aprendizaje y a fortalecer el sentido de pertenencia.

La importancia de la resolución de problemas en la educación secundaria también se refleja en su alineación con los objetivos curriculares y educativos nacionales. El currículo nacional concibe la resolución de problemas como una competencia clave del área de matemática, orientada a la movilización de conocimientos para enfrentar situaciones desafiantes en diversos contextos (MINEDU, 2016). Esta concepción reconoce que aprender matemáticas no implica únicamente dominar procedimientos, sino desarrollar la capacidad de aplicar el conocimiento de manera pertinente y reflexiva.

En el ámbito de la competencia matemática de cantidad, la resolución de problemas permite a los estudiantes comprender y manejar conceptos numéricos, operaciones y relaciones cuantitativas de manera funcional. Quiñones y Castellanos (2016) señalan que la resolución de problemas de cantidad fortalece la capacidad para enfrentar dificultades de la vida cotidiana, ya que los estudiantes aprenden a interpretar información numérica y a tomar decisiones basadas en datos. Esta competencia resulta esencial para desenvolverse en contextos personales, sociales y académicos.

Finalmente, la resolución de problemas matemáticos en la educación secundaria prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del futuro. En una sociedad caracterizada por el avance tecnológico y la creciente demanda de habilidades analíticas, la capacidad para resolver problemas constituye una herramienta indispensable. La formación en esta competencia contribuye a desarrollar ciudadanos críticos, capaces de analizar información, evaluar alternativas y proponer soluciones fundamentadas.

En síntesis, la resolución de problemas matemáticos es una competencia clave en la educación secundaria, debido a su impacto en el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía, la colaboración y la aplicación del conocimiento en la vida cotidiana. Su importancia trasciende el ámbito académico y se proyecta hacia la formación integral del estudiante. En el marco de este estudio, el fortalecimiento de la resolución de problemas matemáticos de cantidad se presenta como un objetivo central, sustentado en la necesidad de mejorar la calidad de la educación y de promover aprendizajes significativos y relevantes para los estudiantes de educación secundaria.

2.2 Competencia matemática de cantidad

La competencia matemática de cantidad constituye uno de los pilares fundamentales del aprendizaje matemático en la educación secundaria, al permitir que los estudiantes comprendan, representen y utilicen los números y las operaciones en diversos contextos. Esta competencia no se limita al dominio de procedimientos aritméticos, sino que implica la capacidad de interpretar situaciones cuantitativas, establecer relaciones entre cantidades y tomar decisiones fundamentadas a partir del análisis numérico. Su desarrollo resulta esencial para la formación de estudiantes capaces de enfrentar situaciones problemáticas tanto en el ámbito académico como en la vida cotidiana.

En el contexto educativo, la competencia de cantidad se vincula estrechamente con la resolución de problemas, ya que exige la movilización integrada de conocimientos, habilidades y actitudes. Los estudiantes deben comprender el significado de los números, reconocer sus propiedades y aplicar operaciones de manera reflexiva y estratégica. Asimismo, esta competencia implica la capacidad de representar cantidades de distintas formas, estimar resultados y verificar la coherencia de las soluciones obtenidas, lo que contribuye al desarrollo del razonamiento matemático y del pensamiento crítico.

La educación secundaria constituye una etapa clave para el fortalecimiento de la competencia matemática de cantidad, debido a que en este nivel se profundizan los conceptos numéricos y se amplían las posibilidades de aplicación del conocimiento matemático. Sin embargo, diversos contextos educativos evidencian dificultades persistentes en el desarrollo de esta competencia, relacionadas con la comprensión de los enunciados, el manejo de operaciones y la transferencia de los aprendizajes a situaciones reales. Estas dificultades ponen de manifiesto la necesidad de adoptar enfoques pedagógicos que promuevan una enseñanza más activa, contextualizada y significativa.

Esta sección tiene como propósito analizar los fundamentos teóricos de la competencia matemática de cantidad, abordando su conceptualización, importancia y componentes esenciales. A partir de este análisis, se busca establecer un marco conceptual que permita comprender el rol de esta competencia en el aprendizaje matemático y sustentar la implementación de estrategias de aprendizaje orientadas a su fortalecimiento en la educación secundaria.

2.2.1. Conceptualización de la competencia de cantidad

La competencia matemática de cantidad se concibe como la capacidad del estudiante para comprender, representar y utilizar los números y las operaciones de manera reflexiva y funcional en diversos contextos. Esta competencia implica no solo el dominio de procedimientos aritméticos, sino también la comprensión del significado de las cantidades, las relaciones numéricas y las operaciones que permiten interpretar y resolver situaciones problemáticas de la vida cotidiana y del ámbito académico. Desde esta perspectiva, la competencia de cantidad se configura como un eje central del aprendizaje matemático y del desarrollo del pensamiento lógico.

De acuerdo con el enfoque por competencias, la competencia de cantidad supone la movilización integrada de conocimientos, habilidades y actitudes para actuar de manera eficaz frente a situaciones que involucren cantidades. El Currículo Nacional concibe la competencia como la capacidad de responder de forma pertinente a situaciones diversas, articulando saberes y valores para tomar decisiones informadas (MINEDU, 2016). En el caso específico de la competencia de cantidad, esta movilización se orienta al manejo de números, operaciones y relaciones cuantitativas, así como a la interpretación de información numérica en distintos contextos.

La conceptualización de la competencia de cantidad se fundamenta en una visión funcional de las matemáticas, que reconoce la importancia de los números como herramientas para comprender y transformar la realidad. Pérez (2015) señala que la competencia de cantidad implica la transferencia de conocimientos matemáticos a diferentes momentos y contextos de la vida, lo que permite al estudiante aplicar lo aprendido de manera flexible y pertinente. Esta visión supera la enseñanza tradicional centrada en la repetición de algoritmos y promueve un aprendizaje orientado a la comprensión y al uso significativo de los conocimientos.

Desde una perspectiva cognitiva, la competencia de cantidad involucra procesos mentales complejos, como la comprensión de conceptos numéricos, el razonamiento lógico y la toma de decisiones basada en información cuantitativa. Resolver situaciones que implican cantidades requiere que el estudiante analice los datos, establezca relaciones entre ellos y seleccione estrategias adecuadas para operar con números. García y Bados (2014) sostienen que la resolución de problemas articula componentes cognitivos,

afectivos y conductuales, lo que también se refleja en el desarrollo de la competencia de cantidad.

Asimismo, la competencia de cantidad se vincula estrechamente con la resolución de problemas matemáticos, ya que esta última constituye el medio a través del cual los estudiantes ponen en práctica sus conocimientos y habilidades numéricas. Quiñones y Castellanos (2016) destacan que la resolución de problemas de cantidad fortalece la capacidad para enfrentar dificultades de la vida cotidiana, al permitir que los estudiantes interpreten información numérica y tomen decisiones fundamentadas. En este sentido, la competencia de cantidad se manifiesta cuando el estudiante logra aplicar sus conocimientos matemáticos de manera efectiva en situaciones reales.

El enfoque constructivista aporta elementos relevantes para la conceptualización de la competencia de cantidad, al reconocer que el conocimiento matemático se construye a partir de la experiencia y la interacción con el entorno. Piaget (1973) sostiene que el aprendizaje se produce cuando el individuo actúa sobre la realidad y reorganiza sus esquemas cognitivos, lo que implica que la comprensión de las cantidades se desarrolla progresivamente a través de la acción y la reflexión. Esta perspectiva refuerza la necesidad de propuestas pedagógicas que permitan al estudiante aprender a partir de situaciones concretas y significativas.

Desde el ámbito educativo, la competencia de cantidad también incluye aspectos metacognitivos y actitudinales, como la capacidad de estimar resultados, verificar procedimientos y reflexionar sobre la coherencia de las soluciones obtenidas. Estas habilidades permiten al estudiante evaluar su propio desempeño y ajustar sus estrategias de aprendizaje. El Ministerio de Educación (2016) señala que la competencia de cantidad implica la capacidad de comprender y manejar números, sistemas numéricos y operaciones, así como de justificar y argumentar los resultados obtenidos.

En la educación secundaria, la competencia de cantidad adquiere especial relevancia debido a que en este nivel se profundiza en el manejo de números enteros, fracciones, decimales y porcentajes, y se amplían las posibilidades de aplicación de los conocimientos matemáticos. El desarrollo de esta competencia permite a los estudiantes

enfrentar situaciones cada vez más complejas y transferir sus aprendizajes a distintos contextos, fortaleciendo su autonomía y su pensamiento crítico.

En síntesis, la competencia matemática de cantidad se conceptualiza como una capacidad integral que articula conocimientos, habilidades y actitudes para comprender, representar y utilizar las cantidades de manera reflexiva y funcional. Su desarrollo resulta esencial para la resolución de problemas matemáticos y para la formación de estudiantes capaces de enfrentar situaciones cuantitativas en diversos ámbitos de la vida. En el marco de este estudio, la competencia de cantidad constituye un eje central del aprendizaje matemático, cuya mejora se sustenta en la implementación de estrategias de aprendizaje innovadoras, como el modelo 70/20/10, orientadas a promover aprendizajes significativos y contextualizados en la educación secundaria.

2.2.2. La competencia de cantidad en el currículo nacional

La competencia matemática de cantidad ocupa un lugar central dentro del Currículo Nacional de la Educación Básica, al ser considerada una herramienta fundamental para que los estudiantes comprendan, interpreten y actúen de manera pertinente frente a situaciones que involucran números y relaciones cuantitativas. Desde este enfoque, el aprendizaje de la matemática no se reduce a la adquisición de procedimientos operativos, sino que se orienta al desarrollo de capacidades que permitan a los estudiantes utilizar los conocimientos matemáticos de forma reflexiva, crítica y funcional en diversos contextos.

El Currículo Nacional concibe la competencia como la capacidad de movilizar de manera integrada conocimientos, habilidades y actitudes para responder eficazmente a situaciones problemáticas (MINEDU, 2016). En este marco, la competencia de cantidad se define como la capacidad del estudiante para comprender y manejar números, operaciones, relaciones y propiedades numéricas, así como para representar, estimar y justificar resultados en situaciones reales. Esta definición resalta el carácter aplicado de la matemática y su vínculo directo con la vida cotidiana y con otras áreas del conocimiento.

Desde la perspectiva curricular, la competencia de cantidad se desarrolla progresivamente a lo largo de la educación básica, fortaleciendo en cada etapa el nivel de

complejidad de los conceptos y procesos matemáticos. En la educación secundaria, esta competencia adquiere especial relevancia, ya que se amplía el dominio de números enteros, fracciones, decimales y porcentajes, y se exige a los estudiantes un mayor nivel de razonamiento, análisis y argumentación. El currículo enfatiza que los estudiantes no solo deben realizar cálculos, sino también comprender el significado de las operaciones y explicar los procedimientos utilizados (MINEDU, 2016).

El enfoque por competencias adoptado por el currículo nacional promueve una enseñanza centrada en la resolución de problemas como eje del aprendizaje matemático. En este sentido, la competencia de cantidad se desarrolla principalmente a través de situaciones problemáticas que demandan la comprensión del enunciado, la identificación de datos relevantes, la selección de estrategias adecuadas y la comprobación de los resultados. Quiñones y Huiman (2022) señalan que estas etapas permiten al estudiante movilizar sus capacidades matemáticas de manera integrada, fortaleciendo su autonomía y su pensamiento crítico.

Asimismo, el currículo nacional reconoce que la competencia de cantidad implica el uso de diferentes representaciones numéricas y la capacidad de establecer relaciones entre ellas. Esto incluye la interpretación de números en distintos contextos, la comprensión del valor posicional, el uso de estimaciones y la comparación de cantidades. Estas capacidades permiten al estudiante analizar información cuantitativa y tomar decisiones fundamentadas, lo que resulta esencial para desenvolverse en una sociedad cada vez más orientada al uso de datos y la información numérica.

Otro aspecto relevante del enfoque curricular es la importancia otorgada a la argumentación y la comunicación matemática. El currículo señala que los estudiantes deben ser capaces de explicar sus procedimientos, justificar sus resultados y comunicar sus ideas de manera clara y coherente (MINEDU, 2016). Esta exigencia contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y favorece la reflexión sobre el propio proceso de aprendizaje, aspectos estrechamente vinculados con la competencia de cantidad.

Desde una perspectiva pedagógica, el currículo nacional promueve el uso de estrategias de enseñanza que favorezcan el aprendizaje activo y significativo. La resolución de problemas contextualizados, el trabajo colaborativo y la reflexión sobre la

experiencia se presentan como elementos clave para el desarrollo de la competencia de cantidad. Esta orientación curricular resulta coherente con modelos pedagógicos innovadores, como el modelo de aprendizaje 70/20/10, que priorizan la experiencia, la interacción social y la orientación docente como componentes del proceso educativo.

En el contexto de la educación secundaria, la competencia de cantidad también se vincula con la formación integral del estudiante y con el desarrollo de habilidades para la vida. El manejo adecuado de cantidades y operaciones permite a los estudiantes enfrentar situaciones cotidianas relacionadas con la economía personal, la toma de decisiones y la resolución de problemas prácticos. Pérez (2015) señala que la transferencia de los conocimientos matemáticos a distintos contextos constituye una característica esencial de la competencia de cantidad, reforzando su relevancia en el currículo nacional.

En síntesis, la competencia de cantidad en el currículo nacional se concibe como una capacidad esencial para el desarrollo del pensamiento matemático y la formación integral del estudiante. Su enfoque privilegia la comprensión, la aplicación y la reflexión sobre los procesos matemáticos, en coherencia con una educación orientada al desarrollo de competencias. En el marco de este estudio, esta concepción curricular sustenta la necesidad de implementar estrategias de aprendizaje innovadoras que fortalezcan la competencia de cantidad, especialmente en la resolución de problemas matemáticos en la educación secundaria.

2.2.3. Aplicación de la matemática en contextos cotidianos

La aplicación de la matemática en contextos cotidianos constituye uno de los aspectos más relevantes del aprendizaje matemático, ya que permite a los estudiantes comprender la utilidad y pertinencia de los conocimientos adquiridos en el aula. Desde esta perspectiva, la matemática deja de ser concebida como un conjunto de contenidos abstractos y descontextualizados, para convertirse en una herramienta fundamental que facilita la interpretación de la realidad y la toma de decisiones en la vida diaria. Esta visión funcional de la matemática se encuentra estrechamente vinculada con el desarrollo de la competencia de cantidad y con la resolución de problemas matemáticos.

En la vida cotidiana, las personas enfrentan constantemente situaciones que implican el manejo de cantidades, números y operaciones, tales como la administración

del dinero, la planificación del tiempo, la interpretación de datos y la resolución de problemas prácticos. El Ministerio de Educación señala que la competencia de cantidad permite a los estudiantes comprender y manejar información numérica en diversos contextos, favoreciendo la toma de decisiones fundamentadas (MINEDU, 2016). En este sentido, la enseñanza de la matemática debe orientarse a la aplicación del conocimiento en situaciones reales, promoviendo aprendizajes significativos y transferibles.

La aplicación de la matemática en contextos cotidianos contribuye al desarrollo del pensamiento lógico y crítico, al exigir que los estudiantes analicen información, establezcan relaciones entre datos y seleccionen estrategias adecuadas para resolver problemas. Fuster (2016) sostiene que la resolución de problemas genera nuevos conocimientos cuando el estudiante enfrenta situaciones reales y reflexiona sobre los procedimientos utilizados. Este enfoque permite que los estudiantes comprendan el sentido de las operaciones matemáticas y su utilidad en la vida diaria, fortaleciendo su motivación y disposición para aprender.

En la educación secundaria, la contextualización de la matemática resulta especialmente importante debido a que los estudiantes se encuentran en una etapa de transición hacia una mayor autonomía y responsabilidad. Al aplicar los conocimientos matemáticos en situaciones cotidianas, los estudiantes desarrollan habilidades para gestionar recursos, interpretar información cuantitativa y evaluar alternativas de solución. Quiñones y Castellanos (2016) señalan que la resolución de problemas de cantidad fortalece la capacidad para enfrentar dificultades de la vida común, al permitir que los estudiantes utilicen los números y las operaciones de manera funcional.

Asimismo, la aplicación de la matemática en contextos cotidianos favorece el desarrollo de actitudes positivas hacia la disciplina, al reducir la percepción de dificultad y abstracción excesiva. Cuando los estudiantes reconocen que la matemática les permite comprender y resolver problemas reales, aumenta su interés y compromiso con el aprendizaje. Sofia (2010) destaca que la resolución de problemas fomenta la autoconfianza del estudiante y su capacidad para asumir desafíos, aspectos que se fortalecen cuando el aprendizaje matemático se vincula con la realidad.

Desde una perspectiva pedagógica, la incorporación de contextos cotidianos en la enseñanza de la matemática promueve el uso de estrategias activas y participativas. El trabajo con problemas contextualizados, proyectos y situaciones reales permite que los estudiantes movilicen sus conocimientos y desarrollen habilidades de análisis y reflexión. Esta orientación coincide con el enfoque del currículo nacional, que enfatiza la importancia de contextualizar los aprendizajes para lograr una comprensión más profunda y significativa (MINEDU, 2016).

El modelo de aprendizaje 70/20/10 encuentra un espacio propicio para su aplicación en la contextualización de la matemática, ya que prioriza el aprendizaje experiencial y social. A través de actividades prácticas y colaborativas, los estudiantes pueden aplicar los conocimientos matemáticos en situaciones cercanas a su realidad, reflexionar sobre sus experiencias y compartir estrategias con sus pares. Esta integración favorece aprendizajes duraderos y transferibles, alineados con las demandas de la educación contemporánea.

En síntesis, la aplicación de la matemática en contextos cotidianos resulta fundamental para el desarrollo de la competencia de cantidad y para la formación integral del estudiante. Al vincular los conocimientos matemáticos con la realidad, se promueve un aprendizaje significativo, motivador y orientado a la resolución de problemas reales. En el marco de este estudio, la contextualización de la matemática se presenta como un elemento clave para fortalecer la resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria, contribuyendo a una enseñanza más pertinente y eficaz.

2.3 Proceso de resolución de problemas matemáticos

El proceso de resolución de problemas matemáticos constituye el núcleo del aprendizaje matemático orientado al desarrollo de competencias, ya que permite comprender cómo los estudiantes enfrentan, analizan y solucionan situaciones problemáticas que involucran cantidades, números y operaciones. Este proceso no se limita a la ejecución de procedimientos, sino que implica una secuencia de acciones cognitivas y metacognitivas que guían al estudiante desde la comprensión del problema hasta la verificación de la solución obtenida. Su estudio resulta fundamental para comprender las dificultades que presentan los estudiantes y para diseñar estrategias pedagógicas que fortalezcan el aprendizaje matemático.

La resolución de problemas se concibe como un proceso estructurado que integra diversas etapas interrelacionadas, en las cuales el estudiante moviliza conocimientos previos, habilidades de razonamiento y actitudes frente al desafío planteado. Cada una de estas etapas cumple una función específica dentro del proceso, contribuyendo a la construcción de una solución coherente y significativa. En este sentido, aprender a resolver problemas implica desarrollar la capacidad de planificar acciones, tomar decisiones, ejecutar procedimientos y reflexionar críticamente sobre los resultados obtenidos.

En la educación secundaria, el análisis del proceso de resolución de problemas matemáticos adquiere especial relevancia, debido a que los estudiantes deben enfrentar situaciones de mayor complejidad que demandan un uso más consciente y estratégico del conocimiento matemático. Comprender este proceso permite orientar la enseñanza hacia el desarrollo de habilidades de pensamiento de orden superior, como el análisis, la síntesis y la evaluación, superando enfoques centrados exclusivamente en la memorización de algoritmos.

Esta sección tiene como propósito analizar el proceso de resolución de problemas matemáticos, abordando sus principales etapas y características. A partir de este análisis, se busca establecer un marco teórico que sustente la aplicación de estrategias de aprendizaje orientadas a mejorar la competencia matemática de cantidad y a fortalecer la capacidad de los estudiantes para enfrentar situaciones problemáticas de manera autónoma y reflexiva en el contexto de la educación secundaria.

2.3.1. Comprensión del problema

La comprensión del problema constituye la primera y una de las etapas más determinantes dentro del proceso de resolución de problemas matemáticos. En esta fase, el estudiante se enfrenta al enunciado de la situación problemática y debe construir una representación mental clara de lo que se le solicita, identificando la información relevante y comprendiendo las relaciones entre los datos. Una comprensión deficiente del problema suele conducir a errores en las etapas posteriores, aun cuando el estudiante posea habilidades operativas adecuadas, lo que resalta la importancia de esta etapa en el aprendizaje matemático.

Desde una perspectiva cognitiva, comprender un problema implica interpretar el lenguaje matemático y verbal, activar conocimientos previos y establecer conexiones entre la información presentada y las experiencias del estudiante. García y Bados (2014) sostienen que la resolución de problemas integra componentes cognitivos y afectivos, y que la comprensión inicial del problema es fundamental para orientar el proceso de resolución. En esta etapa, el estudiante debe responder preguntas clave como: ¿qué se pide?, ¿qué datos se proporcionan? y ¿qué información es necesaria para resolver el problema?

La comprensión del problema exige habilidades de lectura comprensiva y análisis, especialmente cuando los problemas se presentan en forma verbal. Molina, Adamuz y Bracho (2020) señalan que para lograr una adecuada comprensión del enunciado, los estudiantes deben emplear estrategias como la lectura repetida, el subrayado de datos importantes, la identificación de palabras clave y la representación gráfica de la situación. Estas estrategias permiten clarificar la información y facilitan la construcción de un modelo mental del problema, que sirve de base para la planificación de la solución.

Asimismo, la comprensión del problema implica reconocer la naturaleza de la situación planteada y el tipo de operaciones o relaciones matemáticas que pueden estar involucradas. En el ámbito de la competencia de cantidad, esto supone identificar si el problema se relaciona con operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, fracciones, decimales o porcentajes. El Ministerio de Educación (2016) destaca que la comprensión de los conceptos numéricos y de las relaciones entre cantidades es esencial para abordar adecuadamente situaciones problemáticas en matemáticas.

Desde el enfoque constructivista, la comprensión del problema se construye a partir de la interacción entre el estudiante y la situación planteada. Piaget (1973) señala que el aprendizaje se produce cuando el individuo actúa sobre la realidad y reorganiza sus esquemas cognitivos. En este sentido, la comprensión del problema no es un proceso pasivo, sino una actividad activa en la que el estudiante interpreta, cuestiona y reformula la información presentada. Este proceso permite que el estudiante otorgue significado al problema y lo relacione con sus experiencias previas.

La comprensión del problema también se ve influida por factores afectivos, como la motivación, la confianza y la disposición del estudiante frente al desafío matemático. Sofía (2010) destaca que los estudiantes que se sienten seguros y motivados tienden a enfrentar los problemas con mayor disposición para analizarlos y comprenderlos. Por el contrario, la ansiedad o el temor hacia las matemáticas puede obstaculizar esta etapa inicial del proceso de resolución, afectando el desempeño posterior.

En el contexto educativo, promover la comprensión del problema implica diseñar estrategias pedagógicas que orienten al estudiante a analizar el enunciado antes de proceder a la ejecución de procedimientos. El docente desempeña un rol clave al guiar este proceso, formulando preguntas, promoviendo la discusión y facilitando la clarificación de la información. Quiñones y Huiman (2022) señalan que comprender el problema es la primera etapa del proceso de resolución propuesto por Polya, y que su adecuada ejecución condiciona el éxito de las etapas posteriores.

En la educación secundaria, fortalecer la comprensión del problema resulta fundamental para mejorar la resolución de problemas matemáticos de cantidad. Los estudiantes deben aprender a identificar datos relevantes, establecer relaciones entre las cantidades y formular una interpretación clara de la situación planteada. Esta habilidad no solo mejora el rendimiento académico, sino que también contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y a la capacidad de enfrentar situaciones problemáticas en la vida cotidiana.

En síntesis, la comprensión del problema es una etapa esencial del proceso de resolución de problemas matemáticos, ya que permite al estudiante construir una representación mental adecuada de la situación y orientar de manera coherente las acciones posteriores. Su desarrollo implica habilidades cognitivas, estrategias de lectura y análisis, así como factores afectivos que influyen en la disposición del estudiante. En el marco de este estudio, la comprensión del problema constituye un componente clave para fortalecer la competencia matemática de cantidad en la educación secundaria, y su mejora se ve favorecida por la implementación de estrategias de aprendizaje activas y contextualizadas.

2.3.2. Diseño de un plan

El diseño de un plan constituye la segunda etapa del proceso de resolución de problemas matemáticos y se desarrolla una vez que el estudiante ha logrado una comprensión clara de la situación planteada. En esta fase, el estudiante organiza sus ideas, selecciona estrategias y define los procedimientos que empleará para resolver el problema. El diseño de un plan implica un proceso cognitivo deliberado, orientado a tomar decisiones informadas sobre cómo abordar la situación problemática, y resulta determinante para el éxito de la resolución.

Desde una perspectiva cognitiva, diseñar un plan supone la capacidad de anticipar acciones y prever posibles resultados. El estudiante debe analizar la información disponible, establecer relaciones entre los datos y activar conocimientos previos que le permitan seleccionar una estrategia adecuada. García y Bados (2014) señalan que la resolución de problemas articula procesos cognitivos complejos, entre los cuales la planificación ocupa un lugar central, ya que permite estructurar el razonamiento y orientar la ejecución de los procedimientos matemáticos.

El diseño de un plan requiere que el estudiante identifique las operaciones matemáticas necesarias y determine el orden en que serán aplicadas. En la competencia de cantidad, esto implica decidir si se deben utilizar operaciones como la adición, la sustracción, la multiplicación o la división, así como reconocer la pertinencia del uso de fracciones, decimales o porcentajes según la situación planteada. El Ministerio de Educación (2016) destaca que la capacidad de planificar operaciones y procedimientos es esencial para el manejo eficaz de situaciones que involucran cantidades.

Desde el enfoque de Polya, el diseño de un plan constituye una de las etapas fundamentales del proceso de resolución de problemas. Quiñones y Huiman (2022) señalan que esta fase implica la selección consciente de estrategias, como la búsqueda de patrones, la elaboración de esquemas, el uso de representaciones gráficas o la descomposición del problema en partes más simples. Estas estrategias permiten al estudiante organizar su pensamiento y reducir la complejidad de la situación problemática.

El diseño de un plan también se vincula estrechamente con el desarrollo de habilidades metacognitivas, ya que el estudiante reflexiona sobre sus propias estrategias y evalúa su pertinencia antes de ponerlas en práctica. Garcés y Fernanda (2024) destacan que las estrategias metacognitivas permiten al estudiante planificar, monitorear y evaluar su proceso de aprendizaje, lo que favorece un razonamiento más consciente y crítico. En este sentido, el diseño de un plan no es un acto automático, sino una actividad reflexiva que contribuye al desarrollo del pensamiento crítico.

En el contexto educativo, el diseño de un plan se ve fortalecido cuando el estudiante cuenta con oportunidades para explorar distintas estrategias y compartir sus ideas con otros. El aprendizaje social favorece el intercambio de procedimientos y la comparación de enfoques, lo que enriquece el proceso de planificación. Wilmel (2008) señala que el conocimiento se valida mediante el consenso social, lo que implica que la discusión y la retroalimentación entre pares pueden contribuir a mejorar la calidad del plan diseñado.

En la educación secundaria, fortalecer la capacidad de diseñar un plan resulta especialmente importante debido a la complejidad creciente de los problemas matemáticos. Los estudiantes deben aprender a organizar la información, seleccionar estrategias adecuadas y anticipar posibles dificultades antes de ejecutar los procedimientos. Fuster (2016) sostiene que la resolución de problemas genera nuevos conocimientos cuando el estudiante reflexiona sobre las estrategias utilizadas, lo que refuerza la importancia de una planificación consciente y estructurada.

Desde una perspectiva pedagógica, promover el diseño de un plan implica orientar la enseñanza hacia el desarrollo de habilidades de razonamiento y toma de decisiones. El docente desempeña un rol clave al guiar a los estudiantes en la identificación de estrategias y al fomentar la reflexión sobre los distintos caminos posibles para resolver un problema. Esta orientación contribuye a que los estudiantes desarrollen autonomía y confianza en su capacidad para enfrentar situaciones problemáticas.

En síntesis, el diseño de un plan constituye una etapa fundamental del proceso de resolución de problemas matemáticos, ya que permite organizar el razonamiento y orientar la ejecución de los procedimientos. Esta fase implica procesos cognitivos y

metacognitivos que favorecen el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía del estudiante. En el marco de este estudio, el fortalecimiento del diseño de un plan resulta esencial para mejorar la competencia matemática de cantidad en la educación secundaria, y se ve favorecido por la implementación de estrategias de aprendizaje activas y contextualizadas, como el modelo de aprendizaje 70/20/10.

2.3.3. Ejecución del plan

La ejecución del plan constituye la tercera etapa del proceso de resolución de problemas matemáticos y se desarrolla una vez que el estudiante ha comprendido el problema y ha diseñado una estrategia para abordarlo. En esta fase, el estudiante pone en práctica el plan elaborado, aplicando los procedimientos, cálculos y operaciones matemáticas necesarias para llegar a una solución. La ejecución del plan implica un proceso cognitivo activo que requiere atención, control y seguimiento constante de las acciones realizadas.

Desde una perspectiva cognitiva, la ejecución del plan demanda la movilización de conocimientos procedimentales y la aplicación adecuada de las estrategias seleccionadas. El estudiante debe realizar operaciones matemáticas de manera ordenada y coherente, verificando que cada paso se ajuste al plan diseñado y a los datos del problema. García y Bados (2014) señalan que la resolución de problemas integra procesos cognitivos y conductuales, siendo la ejecución el momento en que las decisiones tomadas durante la planificación se concretan en acciones observables.

La ejecución del plan no se limita a la aplicación mecánica de algoritmos, sino que requiere una reflexión continua sobre los procedimientos utilizados. Durante esta etapa, el estudiante debe monitorear su desempeño, identificar posibles errores y realizar ajustes cuando sea necesario. Fuster (2016) sostiene que la resolución de problemas genera nuevos conocimientos cuando el estudiante reflexiona sobre los procedimientos aplicados y evalúa los resultados parciales obtenidos. Este proceso de autorregulación contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y a una mayor comprensión de los conceptos matemáticos.

En el ámbito de la competencia de cantidad, la ejecución del plan implica la aplicación de operaciones aritméticas, el uso de propiedades de los números y la

manipulación de distintas representaciones numéricas. El Ministerio de Educación (2016) destaca que el manejo adecuado de las operaciones y de los sistemas numéricos es esencial para resolver situaciones problemáticas que involucran cantidades. En esta etapa, el estudiante debe demostrar precisión, coherencia y consistencia en el uso de los procedimientos matemáticos.

La ejecución del plan también se ve influida por factores afectivos, como la confianza y la perseverancia del estudiante. Sofía (2010) señala que los estudiantes que confían en sus capacidades enfrentan con mayor disposición los desafíos matemáticos y perseveran ante las dificultades. Por el contrario, la ansiedad o la inseguridad pueden afectar negativamente la ejecución, provocando errores o abandono del proceso. Por ello, resulta fundamental crear un entorno de aprendizaje que favorezca la seguridad y la confianza del estudiante.

Desde una perspectiva pedagógica, la ejecución del plan se fortalece cuando el estudiante cuenta con oportunidades para practicar, experimentar y recibir retroalimentación. El aprendizaje experiencial y social, propios del modelo de aprendizaje 70/20/10, favorecen esta etapa al permitir que los estudiantes apliquen los procedimientos en situaciones reales o simuladas y compartan sus estrategias con sus pares. Meza (2023) destaca que el aprendizaje colaborativo fortalece el desempeño del estudiante al facilitar el intercambio de experiencias y la corrección de errores.

En la educación secundaria, la ejecución del plan adquiere especial importancia debido a la complejidad creciente de los problemas matemáticos. Los estudiantes deben aprender a seguir secuencias de pasos, mantener la atención y controlar sus acciones durante el proceso de resolución. Quiñones y Huiman (2022) señalan que la ejecución del plan constituye una etapa clave del proceso de resolución propuesto por Polya, ya que en ella se materializan las decisiones tomadas previamente y se pone a prueba la eficacia de la estrategia seleccionada.

El rol del docente durante la ejecución del plan se orienta hacia el acompañamiento y la orientación del proceso, proporcionando retroalimentación oportuna y promoviendo la reflexión sobre los procedimientos utilizados. Este

acompañamiento contribuye a que los estudiantes desarrollen habilidades de autorregulación y confianza en su capacidad para resolver problemas matemáticos.

En síntesis, la ejecución del plan es una etapa fundamental del proceso de resolución de problemas matemáticos, en la que el estudiante aplica de manera consciente y reflexiva las estrategias diseñadas. Esta fase moviliza habilidades cognitivas, procedimentales y metacognitivas, y resulta esencial para el desarrollo de la competencia matemática de cantidad. En el marco de este estudio, fortalecer la ejecución del plan mediante estrategias de aprendizaje activas y contextualizadas contribuye de manera significativa a mejorar la resolución de problemas matemáticos en la educación secundaria.

2.3.4. Comprobación del resultado

La comprobación del resultado constituye la etapa final del proceso de resolución de problemas matemáticos y desempeña un papel fundamental en la consolidación del aprendizaje. En esta fase, el estudiante verifica la validez de la solución obtenida, revisa los procedimientos realizados y reflexiona sobre la coherencia del resultado en relación con la situación planteada. La comprobación no se limita a confirmar si la respuesta es correcta, sino que implica un análisis crítico del proceso seguido y de las decisiones tomadas durante la resolución del problema.

Desde una perspectiva cognitiva, la comprobación del resultado implica habilidades metacognitivas que permiten al estudiante evaluar su propio desempeño y regular su aprendizaje. Quiñones y Huiman (2022) señalan que esta etapa no solo consiste en revisar los cálculos realizados, sino también en analizar el razonamiento seguido y considerar la posibilidad de aplicar el procedimiento a situaciones similares. Este proceso reflexivo favorece el desarrollo del pensamiento crítico y contribuye a una comprensión más profunda de los conceptos matemáticos.

La comprobación del resultado exige que el estudiante contraste la solución obtenida con el contexto del problema, verificando si la respuesta tiene sentido y se ajusta a las condiciones planteadas. En la competencia de cantidad, esto implica revisar las operaciones realizadas, estimar resultados y comparar las cantidades obtenidas con los datos iniciales. El Ministerio de Educación (2016) destaca que la capacidad de justificar

y argumentar los resultados forma parte esencial del desarrollo de la competencia matemática, ya que permite al estudiante explicar y validar sus soluciones.

Desde el enfoque constructivista, la comprobación del resultado se concibe como un momento clave para la reorganización de los esquemas cognitivos. Piaget (1973) sostiene que el aprendizaje se fortalece cuando el estudiante reflexiona sobre sus acciones y ajusta sus estructuras cognitivas en función de la experiencia. En este sentido, la comprobación del resultado permite al estudiante identificar errores, comprender las causas de los mismos y mejorar sus estrategias para futuras situaciones problemáticas.

La comprobación del resultado también se ve influida por factores afectivos, como la actitud del estudiante frente al error. Sofía (2010) señala que asumir el error como una oportunidad de aprendizaje favorece la autoconfianza y la disposición para enfrentar nuevos desafíos. Cuando los estudiantes son alentados a revisar y justificar sus respuestas, desarrollan una actitud crítica y reflexiva que contribuye al aprendizaje autónomo y al fortalecimiento de sus competencias matemáticas.

En el contexto educativo, promover la comprobación del resultado implica fomentar prácticas pedagógicas que valoren el proceso tanto como el producto final. El docente desempeña un rol fundamental al orientar a los estudiantes en la revisión de sus procedimientos y al estimular la argumentación y la reflexión. Villalobos (2008) destaca que la resolución de problemas promueve conductas críticas y dialógicas, lo que se ve reforzado cuando los estudiantes explican y justifican sus resultados frente a sus pares.

En la educación secundaria, la comprobación del resultado adquiere especial relevancia debido a la complejidad creciente de los problemas matemáticos y a la necesidad de formar estudiantes capaces de evaluar críticamente la información. Esta etapa permite consolidar los aprendizajes y favorecer la transferencia de conocimientos a nuevas situaciones. Fuster (2016) sostiene que la resolución de problemas genera nuevos conocimientos cuando el estudiante reflexiona sobre el proceso seguido y valida los resultados obtenidos.

Desde el enfoque del currículo nacional, la comprobación del resultado se relaciona con la capacidad de argumentar afirmaciones sobre relaciones numéricas y operaciones, lo que implica explicar, justificar y comunicar las soluciones de manera clara

y coherente (MINEDU, 2016). Esta capacidad contribuye al desarrollo del pensamiento crítico y a la comunicación matemática, aspectos esenciales de la competencia de cantidad.

En síntesis, la comprobación del resultado es una etapa esencial del proceso de resolución de problemas matemáticos, ya que permite al estudiante validar sus soluciones, reflexionar sobre el proceso seguido y consolidar sus aprendizajes. Esta fase moviliza habilidades metacognitivas y favorece el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía. En el marco de este estudio, fortalecer la comprobación del resultado constituye un elemento clave para mejorar la competencia matemática de cantidad en la educación secundaria y promover aprendizajes significativos y transferibles.

2.4 Importancia de la resolución de problemas de cantidad

La resolución de problemas matemáticos de cantidad representa un componente esencial del aprendizaje matemático en la educación secundaria, debido a su estrecha relación con el desarrollo del razonamiento numérico y la capacidad de los estudiantes para interpretar y actuar frente a situaciones que involucran cantidades. Este tipo de problemas permite movilizar de manera integrada conocimientos, habilidades y actitudes vinculadas al manejo de números, operaciones y relaciones cuantitativas, favoreciendo una comprensión funcional y significativa de la matemática.

En el ámbito educativo, la importancia de la resolución de problemas de cantidad radica en su contribución al desarrollo de competencias matemáticas fundamentales, necesarias para el desempeño académico y la vida cotidiana. A través de estos problemas, los estudiantes aprenden a analizar información numérica, seleccionar estrategias adecuadas y justificar sus decisiones, fortaleciendo habilidades de pensamiento crítico y reflexivo. Asimismo, la resolución de problemas de cantidad permite superar enfoques tradicionales centrados en la memorización de procedimientos, promoviendo una enseñanza orientada a la comprensión y aplicación del conocimiento.

La educación secundaria constituye una etapa clave para consolidar la competencia de cantidad, ya que en este nivel se profundiza el manejo de conceptos numéricos y se amplían las posibilidades de aplicación de la matemática en contextos reales. Sin embargo, las dificultades persistentes en la resolución de problemas de

cantidad evidencian la necesidad de adoptar estrategias pedagógicas innovadoras que respondan a las características y necesidades de los estudiantes. En este contexto, analizar la importancia de la resolución de problemas de cantidad resulta fundamental para sustentar propuestas educativas orientadas a mejorar el aprendizaje matemático.

Esta sección tiene como propósito examinar la relevancia de la resolución de problemas de cantidad en la educación secundaria, abordando su impacto en el desarrollo cognitivo, académico y personal de los estudiantes. A partir de este análisis, se busca destacar la necesidad de fortalecer esta competencia mediante estrategias de aprendizaje activas y contextualizadas, como el modelo 70/20/10, que promuevan aprendizajes significativos y duraderos en el área de matemática.

2.4.1. Desarrollo del razonamiento lógico

El desarrollo del razonamiento lógico constituye uno de los aportes más significativos de la resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria. A través de la interacción constante con situaciones problemáticas que implican el manejo de números y operaciones, los estudiantes fortalecen su capacidad para analizar, establecer relaciones, inferir conclusiones y tomar decisiones fundamentadas. El razonamiento lógico permite organizar el pensamiento de manera coherente y estructurada, lo que resulta indispensable tanto para el aprendizaje matemático como para la resolución de problemas en diversos ámbitos de la vida.

Desde una perspectiva cognitiva, el razonamiento lógico se manifiesta en la capacidad del estudiante para identificar patrones, reconocer relaciones entre cantidades y aplicar principios matemáticos de forma consistente. Piaget (1973) sostiene que el desarrollo del pensamiento lógico se produce a través de la acción y la reflexión, cuando el individuo interactúa con la realidad y reorganiza sus esquemas cognitivos. En este sentido, la resolución de problemas de cantidad ofrece un escenario propicio para que los estudiantes construyan y fortalezcan estructuras lógicas a partir de la experiencia.

La resolución de problemas matemáticos de cantidad exige que el estudiante siga una secuencia lógica de acciones, desde la comprensión del problema hasta la comprobación del resultado. Cada una de estas etapas requiere el uso de habilidades de razonamiento, como la deducción, la inducción y la generalización. Quiñones y Huiman

(2022) señalan que el proceso de resolución de problemas, basado en las etapas propuestas por Polya, favorece el desarrollo de un pensamiento lógico organizado, al guiar al estudiante en la toma de decisiones y en la evaluación de sus procedimientos.

El razonamiento lógico también se fortalece cuando los estudiantes deben justificar sus procedimientos y explicar los resultados obtenidos. Argumentar una solución implica establecer relaciones causales y utilizar principios matemáticos de manera coherente, lo que contribuye a una comprensión más profunda de los conceptos. Villalobos (2008) destaca que la resolución de problemas promueve conductas críticas y dialógicas, permitiendo que los estudiantes desarrollen habilidades de razonamiento y comunicación matemática.

En el ámbito de la competencia de cantidad, el desarrollo del razonamiento lógico se refleja en la capacidad del estudiante para comprender el significado de las operaciones y su relación con las cantidades involucradas. El Ministerio de Educación (2016) señala que el manejo adecuado de números y operaciones requiere que los estudiantes razonen sobre las relaciones numéricas y no se limiten a la aplicación mecánica de algoritmos. Esta comprensión lógica permite enfrentar situaciones problemáticas de manera más eficaz y flexible.

Desde una perspectiva pedagógica, el desarrollo del razonamiento lógico se ve favorecido por estrategias de enseñanza que promuevan la participación activa del estudiante y la resolución de problemas contextualizados. Fuster (2016) sostiene que el aprendizaje se fortalece cuando los estudiantes enfrentan situaciones desafiantes que requieren reflexión y análisis. En este sentido, la resolución de problemas de cantidad se convierte en una herramienta pedagógica clave para estimular el razonamiento lógico y el pensamiento crítico.

La educación secundaria representa una etapa crucial para consolidar el razonamiento lógico, ya que los estudiantes comienzan a enfrentar problemas matemáticos de mayor complejidad que demandan un uso más consciente y sistemático del pensamiento lógico. Fortalecer esta habilidad en esta etapa contribuye a mejorar el desempeño académico y a preparar a los estudiantes para desafíos futuros, tanto en el ámbito educativo como en la vida cotidiana.

En síntesis, la resolución de problemas matemáticos de cantidad desempeña un papel fundamental en el desarrollo del razonamiento lógico en la educación secundaria. A través de la interacción con situaciones problemáticas, los estudiantes fortalecen su capacidad de análisis, deducción y justificación, construyendo un pensamiento lógico estructurado y coherente. Este desarrollo resulta esencial para la competencia matemática de cantidad y para la formación integral del estudiante, y se ve potenciado por la implementación de estrategias de aprendizaje activas y contextualizadas, como el modelo 70/20/10.

2.4.2. Formación del pensamiento crítico

La formación del pensamiento crítico constituye uno de los aportes más relevantes de la resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria, ya que permite a los estudiantes analizar situaciones, evaluar información y tomar decisiones fundamentadas a partir de criterios lógicos y reflexivos. El pensamiento crítico implica cuestionar, interpretar y valorar la información disponible, habilidades que resultan indispensables en el aprendizaje matemático y en la vida cotidiana. En este sentido, la resolución de problemas de cantidad se configura como un medio privilegiado para promover el desarrollo de esta capacidad.

Desde una perspectiva cognitiva, el pensamiento crítico se manifiesta cuando el estudiante reflexiona sobre los procedimientos utilizados, evalúa la coherencia de los resultados y considera distintas alternativas de solución. Fuster (2016) sostiene que la resolución de problemas genera nuevos conocimientos cuando el estudiante analiza y reflexiona sobre el proceso seguido, lo que contribuye al desarrollo de un pensamiento más profundo y autónomo. Este proceso reflexivo permite al estudiante trascender la aplicación mecánica de algoritmos y comprender el sentido de las operaciones matemáticas.

La formación del pensamiento crítico se fortalece cuando los estudiantes participan activamente en todas las etapas del proceso de resolución de problemas, desde la comprensión del enunciado hasta la comprobación del resultado. Quiñones y Huiman (2022) señalan que la reflexión sobre cada etapa del proceso permite al estudiante identificar errores, ajustar estrategias y justificar sus decisiones, aspectos esenciales del

pensamiento crítico. Esta capacidad de autoevaluación contribuye al desarrollo de habilidades metacognitivas y a una mayor autonomía en el aprendizaje.

En el ámbito de la competencia de cantidad, el pensamiento crítico se evidencia en la capacidad del estudiante para interpretar información numérica, establecer relaciones entre cantidades y evaluar la pertinencia de los procedimientos utilizados. El Ministerio de Educación (2016) destaca que la competencia matemática implica no solo realizar cálculos, sino también argumentar y justificar las soluciones obtenidas. Esta exigencia promueve una actitud crítica frente a los resultados y favorece la construcción de conocimientos sólidos y significativos.

Desde el enfoque constructivista, la formación del pensamiento crítico se concibe como un proceso que se desarrolla a partir de la interacción del estudiante con situaciones problemáticas y con otros actores del proceso educativo. Piaget (1973) sostiene que el aprendizaje se fortalece cuando el individuo reflexiona sobre sus acciones y reorganiza sus esquemas cognitivos, lo que implica un ejercicio constante de análisis y evaluación. Asimismo, Wilmel (2008) destaca la importancia del consenso social en la validación del conocimiento, lo que resalta el valor del diálogo y la argumentación en el desarrollo del pensamiento crítico.

La resolución de problemas de cantidad también favorece la formación del pensamiento crítico al enfrentar al estudiante con situaciones abiertas que admiten múltiples estrategias de solución. Este tipo de problemas estimula la creatividad, la exploración de alternativas y la comparación de procedimientos, promoviendo una actitud reflexiva y analítica. Villalobos (2008) señala que la resolución de problemas promueve conductas críticas y dialógicas, permitiendo que los estudiantes desarrollen habilidades para cuestionar y justificar sus ideas.

Desde una perspectiva pedagógica, promover el pensamiento crítico en la educación secundaria implica diseñar actividades que desafíen al estudiante y lo inviten a reflexionar sobre su proceso de aprendizaje. Estrategias de aprendizaje activas y contextualizadas, como las que propone el modelo 70/20/10, favorecen este desarrollo al integrar la experiencia práctica, el aprendizaje social y la orientación docente. Garcés y

Fernanda (2024) destacan que las estrategias metacognitivas fortalecen el pensamiento analítico y crítico, permitiendo al estudiante asumir un rol más activo en su aprendizaje.

En síntesis, la resolución de problemas matemáticos de cantidad desempeña un papel fundamental en la formación del pensamiento crítico en la educación secundaria. A través de la reflexión, la argumentación y la evaluación de procedimientos y resultados, los estudiantes desarrollan habilidades esenciales para el aprendizaje autónomo y la toma de decisiones informadas. Este desarrollo resulta clave para la competencia matemática de cantidad y para la formación integral del estudiante, y se ve potenciado por la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras orientadas al aprendizaje significativo.

2.4.3. Transferencia de aprendizajes a la vida diaria

La transferencia de aprendizajes a la vida diaria constituye uno de los objetivos fundamentales de la educación matemática y un indicador clave de la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. En el contexto de la resolución de problemas matemáticos de cantidad, la transferencia se refiere a la capacidad del estudiante para aplicar los conocimientos, habilidades y estrategias adquiridas en el aula a situaciones reales y significativas fuera del entorno escolar. Esta capacidad permite que el aprendizaje matemático trascienda el ámbito académico y se convierta en una herramienta funcional para la toma de decisiones en la vida cotidiana.

Desde una perspectiva cognitiva, la transferencia de aprendizajes implica que el estudiante reconozca similitudes entre distintas situaciones y sea capaz de adaptar los conocimientos adquiridos a nuevos contextos. Fuster (2016) sostiene que la resolución de problemas genera aprendizajes transferibles cuando el estudiante reflexiona sobre los procedimientos utilizados y comprende los principios subyacentes a las operaciones matemáticas. Este tipo de comprensión profunda favorece la aplicación del conocimiento en situaciones diversas, como la administración de recursos, la interpretación de información numérica y la resolución de problemas prácticos.

La resolución de problemas de cantidad facilita la transferencia de aprendizajes al promover el análisis de situaciones contextualizadas que reflejan escenarios reales. Quiñones y Castellanos (2016) señalan que este tipo de problemas fortalece la capacidad

del estudiante para enfrentar dificultades de la vida cotidiana, ya que exige interpretar datos, establecer relaciones entre cantidades y tomar decisiones fundamentadas. Al trabajar con problemas que simulan situaciones reales, los estudiantes desarrollan habilidades que pueden aplicar en contextos personales, sociales y académicos.

Desde el enfoque constructivista, la transferencia de aprendizajes se produce cuando el estudiante construye el conocimiento a partir de la experiencia y logra establecer conexiones significativas entre lo aprendido y su realidad. Piaget (1973) sostiene que el aprendizaje se fortalece cuando el individuo interactúa activamente con el entorno y reorganiza sus esquemas cognitivos. En este sentido, la resolución de problemas de cantidad ofrece oportunidades para que los estudiantes relacionen los conceptos matemáticos con situaciones reales, favoreciendo una comprensión funcional y duradera.

La transferencia de aprendizajes también se ve fortalecida por el desarrollo de habilidades metacognitivas, que permiten al estudiante reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje y reconocer cómo puede aplicar lo aprendido en diferentes contextos. Garcés y Fernanda (2024) destacan que las estrategias metacognitivas favorecen el pensamiento analítico y crítico, facilitando la adaptación de los conocimientos a nuevas situaciones. Esta capacidad de reflexión resulta esencial para la transferencia efectiva de aprendizajes matemáticos.

En la educación secundaria, la transferencia de aprendizajes adquiere especial relevancia debido a que los estudiantes comienzan a asumir mayores responsabilidades y a enfrentar situaciones que requieren el uso de habilidades matemáticas en la vida diaria. El manejo de cantidades, la interpretación de datos y la resolución de problemas prácticos son competencias necesarias para la gestión del tiempo, el manejo del dinero y la toma de decisiones informadas. El Ministerio de Educación (2016) destaca que la competencia de cantidad permite a los estudiantes aplicar el conocimiento matemático en diversos contextos, contribuyendo a su formación integral.

Desde una perspectiva pedagógica, promover la transferencia de aprendizajes implica diseñar estrategias de enseñanza que vinculen los contenidos matemáticos con la realidad del estudiante. El uso de problemas contextualizados, proyectos y actividades prácticas favorece la aplicación del conocimiento en situaciones reales. Este enfoque

resulta coherente con el modelo de aprendizaje 70/20/10, que prioriza el aprendizaje experiencial y social, facilitando la conexión entre la teoría y la práctica.

En síntesis, la transferencia de aprendizajes a la vida diaria constituye un componente esencial de la resolución de problemas matemáticos de cantidad y un objetivo central de la educación secundaria. Al promover la aplicación del conocimiento matemático en contextos reales, se favorece un aprendizaje significativo, funcional y duradero. En el marco de este estudio, la transferencia de aprendizajes se presenta como un indicador clave del desarrollo de la competencia de cantidad, y su fortalecimiento se ve potenciado por la implementación de estrategias de aprendizaje activas y contextualizadas, orientadas a la formación integral del estudiante.

El desarrollo del presente capítulo ha permitido analizar de manera integral la **resolución de problemas matemáticos de cantidad** como un eje central del aprendizaje matemático en la educación secundaria. A lo largo de sus secciones, se ha evidenciado que la resolución de problemas no constituye únicamente una técnica didáctica, sino un **proceso cognitivo, reflexivo y contextualizado** que articula conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para el desarrollo de la competencia matemática de cantidad.

El análisis de los referentes teóricos ha puesto de manifiesto que la resolución de problemas implica una secuencia estructurada de acciones —comprensión del problema, diseño del plan, ejecución del plan y comprobación del resultado— que orientan al estudiante hacia una solución consciente y fundamentada. Cada una de estas etapas cumple un rol determinante en la construcción del aprendizaje, ya que favorece el razonamiento lógico, la planificación estratégica, la aplicación reflexiva de procedimientos y la evaluación crítica de los resultados obtenidos.

Asimismo, se ha destacado que la **competencia matemática de cantidad**, tal como es concebida en el currículo nacional, trasciende el dominio de operaciones aritméticas y se orienta al uso funcional de los números en diversos contextos. Esta competencia se fortalece cuando los estudiantes enfrentan situaciones problemáticas contextualizadas que demandan análisis, argumentación y toma de decisiones, permitiendo una comprensión más profunda y significativa de la matemática.

La importancia de la resolución de problemas de cantidad se evidencia en su contribución al **desarrollo del razonamiento lógico**, la **formación del pensamiento crítico** y la **transferencia de los aprendizajes a la vida diaria**. Estas capacidades resultan esenciales para la formación integral del estudiante, ya que le permiten interpretar la realidad, resolver situaciones cotidianas y actuar de manera autónoma y responsable frente a los desafíos que se presentan en su entorno.

En conjunto, los fundamentos teóricos desarrollados en este capítulo sustentan la necesidad de adoptar enfoques pedagógicos que prioricen la resolución de problemas como eje del aprendizaje matemático. Este marco conceptual establece las bases para comprender la pertinencia de implementar estrategias de aprendizaje innovadoras, como el **modelo 70/20/10**, orientadas a fortalecer la competencia de cantidad mediante experiencias significativas, aprendizaje colaborativo y reflexión constante. De este modo, el capítulo prepara el terreno teórico para el análisis del caso de estudio, en el que se examina la aplicación de dicho modelo y su impacto en la resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria.

CAPÍTULO III

CASO DE ESTUDIO: APLICACIÓN DEL MODELO 70/20/10

La necesidad de fortalecer el aprendizaje de la matemática en la educación secundaria exige no solo el análisis teórico de las estrategias pedagógicas, sino también la contrastación de estas propuestas en contextos educativos reales. En este sentido, el presente capítulo se orienta a examinar de manera sistemática la aplicación del **modelo de aprendizaje 70/20/10** como una estrategia didáctica para mejorar la resolución de problemas matemáticos de cantidad en estudiantes de una institución educativa pública.

El capítulo se estructura como un caso de estudio que permite analizar, desde un enfoque aplicado, cómo la implementación del modelo 70/20/10 influye en el desarrollo de la competencia matemática de cantidad. A partir de un diseño metodológico cuidadosamente planificado, se describe el proceso de intervención pedagógica, la aplicación de instrumentos de evaluación y el análisis de los resultados obtenidos antes y después de la implementación del modelo. Este enfoque posibilita una comprensión profunda del impacto de la estrategia en el desempeño de los estudiantes y en los niveles de logro alcanzados.

La aplicación del modelo 70/20/10 en el contexto educativo seleccionado responde a la necesidad de promover un aprendizaje activo, experiencial y colaborativo, superando enfoques tradicionales centrados en la transmisión de contenidos. Al integrar el aprendizaje formal, social y experiencial, el modelo busca generar condiciones que favorezcan la participación activa del estudiante y el desarrollo de habilidades para la resolución de problemas matemáticos de cantidad, en coherencia con los fundamentos teóricos expuestos en los capítulos anteriores.

Este capítulo tiene como propósito presentar y analizar los aspectos metodológicos y los resultados del caso de estudio, con el fin de evidenciar la eficacia del modelo 70/20/10 en la mejora del aprendizaje matemático. Asimismo, permite establecer una conexión entre la teoría y la práctica, aportando evidencia empírica que sustente la

pertinencia de implementar estrategias de aprendizaje innovadoras en la educación secundaria, especialmente en contextos educativos que enfrentan desafíos en el desarrollo de competencias matemáticas.

3.1 Contexto del estudio

El contexto en el que se desarrolla una investigación educativa constituye un elemento fundamental para comprender la naturaleza del problema abordado y la pertinencia de la intervención propuesta. En el presente caso de estudio, el análisis del contexto permite situar la aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10 dentro de una realidad educativa concreta, caracterizada por desafíos en el aprendizaje de la matemática y, específicamente, en la resolución de problemas matemáticos de cantidad en el nivel secundario.

La investigación se desarrolla en una institución educativa pública ubicada en la región Loreto, un entorno que presenta particularidades sociales, culturales y educativas propias de la Amazonía peruana. En este contexto, la educación enfrenta diversas limitaciones relacionadas con el acceso a recursos pedagógicos, las brechas de aprendizaje y las dificultades persistentes en el desarrollo de competencias matemáticas. Estas condiciones influyen directamente en el desempeño académico de los estudiantes y demandan la implementación de estrategias pedagógicas contextualizadas que respondan a sus necesidades reales.

En el nivel de educación secundaria, la enseñanza de la matemática se ve afectada por prácticas pedagógicas tradicionales que priorizan la repetición de procedimientos, lo que dificulta la comprensión profunda de los conceptos y la aplicación del conocimiento en situaciones problemáticas. Esta realidad se refleja en los bajos niveles de logro en la resolución de problemas matemáticos de cantidad, evidenciando la necesidad de replantear las metodologías de enseñanza y de incorporar modelos de aprendizaje que promuevan la participación activa del estudiante.

El contexto institucional del estudio se caracteriza por una población estudiantil diversa, con distintos ritmos y estilos de aprendizaje, lo que exige propuestas pedagógicas flexibles e inclusivas. En este escenario, la aplicación del modelo 70/20/10 se presenta como una alternativa viable para fortalecer el aprendizaje matemático, al integrar

experiencias prácticas, aprendizaje social y orientación formal, en coherencia con las demandas del contexto educativo.

La descripción del contexto del estudio permite comprender las condiciones en las que se implementa la estrategia de aprendizaje y justifica la pertinencia del caso de estudio. Asimismo, establece el marco de referencia necesario para interpretar los resultados obtenidos y analizar el impacto del modelo 70/20/10 en la resolución de problemas matemáticos de cantidad en estudiantes de educación secundaria.

3.1.1. Características de la institución educativa

La institución educativa donde se desarrolla el presente caso de estudio corresponde a una entidad pública del nivel secundario, ubicada en el distrito de Andoas, región Loreto, un contexto geográfico y sociocultural propio de la Amazonía peruana. Esta institución atiende a una población estudiantil proveniente mayoritariamente de comunidades rurales y periurbanas, cuyas condiciones sociales, económicas y culturales influyen de manera significativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La diversidad cultural y lingüística del entorno constituye un rasgo distintivo que plantea desafíos y oportunidades para la práctica pedagógica.

En cuanto a su estructura organizativa, la institución educativa ofrece el servicio de educación secundaria en los cinco grados establecidos por el sistema educativo nacional, con secciones que presentan un número reducido de estudiantes por aula. Esta característica permite un acompañamiento más cercano por parte de los docentes, aunque también evidencia limitaciones en términos de recursos humanos y materiales. La infraestructura escolar es básica y responde a las condiciones propias de la zona, lo que exige a los docentes desarrollar estrategias creativas para optimizar el uso de los espacios y materiales disponibles.

El área de Matemática ocupa un lugar relevante dentro de la propuesta curricular de la institución; sin embargo, enfrenta dificultades relacionadas con el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en la resolución de problemas matemáticos de cantidad. Estas dificultades se manifiestan en la comprensión de los enunciados, el manejo de operaciones y la aplicación de los conocimientos matemáticos en situaciones

contextualizadas. La enseñanza suele estar marcada por enfoques tradicionales, lo que limita el desarrollo de competencias matemáticas de manera integral.

La población estudiantil presenta características propias de la etapa adolescente, con distintos ritmos y estilos de aprendizaje, así como con necesidades educativas diversas. Muchos estudiantes requieren un mayor acompañamiento pedagógico y estrategias didácticas que favorezcan la motivación, la participación activa y el aprendizaje significativo. En este contexto, la incorporación de metodologías innovadoras resulta fundamental para atender la diversidad y promover mejores resultados de aprendizaje.

Desde el punto de vista pedagógico, la institución educativa muestra apertura a la implementación de propuestas innovadoras orientadas a la mejora del aprendizaje. La disposición del equipo directivo y docente para participar en procesos de intervención pedagógica facilita la aplicación de estrategias como el modelo de aprendizaje 70/20/10. Esta actitud favorable hacia la innovación constituye un factor clave para el desarrollo del caso de estudio y para la evaluación del impacto de la estrategia en el aprendizaje matemático.

En síntesis, la institución educativa se caracteriza por desenvolverse en un contexto socioeducativo desafiante, con limitaciones estructurales y académicas, pero también con potencialidades relacionadas con la diversidad cultural y la disposición al cambio pedagógico. Estas características justifican la pertinencia de implementar el modelo 70/20/10 como una estrategia orientada a fortalecer la resolución de problemas matemáticos de cantidad y a contribuir a la mejora de la calidad educativa en el nivel secundario.

3.1.2. Situación inicial del aprendizaje matemático

La situación inicial del aprendizaje matemático en la institución educativa objeto de estudio se caracteriza por la presencia de dificultades persistentes en el desarrollo de la competencia matemática de cantidad, especialmente en lo referido a la resolución de problemas matemáticos. Estas dificultades se evidencian en el desempeño académico de los estudiantes de educación secundaria, quienes muestran limitaciones para comprender los enunciados de los problemas, identificar los datos relevantes y aplicar estrategias

adecuadas para llegar a una solución coherente. Esta realidad refleja una brecha entre los contenidos abordados en el aula y la capacidad de los estudiantes para utilizarlos de manera funcional.

Uno de los aspectos más notorios de la situación inicial es la predominancia de un enfoque de enseñanza tradicional, centrado en la explicación del docente y la repetición de procedimientos. Este enfoque ha limitado el desarrollo de habilidades de razonamiento, planificación y reflexión, necesarias para la resolución de problemas matemáticos de cantidad. En consecuencia, los estudiantes tienden a aplicar algoritmos de forma mecánica, sin una comprensión profunda de los conceptos ni de las relaciones entre las cantidades involucradas.

Asimismo, se observa que los estudiantes presentan dificultades en la comprensión lectora de los problemas matemáticos, lo que afecta directamente la primera etapa del proceso de resolución. La interpretación inadecuada de los enunciados conduce a errores en la identificación de la incógnita y de los datos relevantes, condicionando negativamente las etapas posteriores de diseño y ejecución del plan. Esta situación evidencia la necesidad de fortalecer estrategias que promuevan la comprensión del problema como punto de partida del aprendizaje matemático.

En el ámbito afectivo, la situación inicial del aprendizaje matemático se caracteriza por una actitud poco favorable hacia la asignatura. Muchos estudiantes manifiestan desinterés, inseguridad y ansiedad frente a los problemas matemáticos, lo que influye en su disposición para enfrentar desafíos y perseverar en la búsqueda de soluciones. Esta percepción negativa se ve reforzada por experiencias previas de fracaso académico y por la falta de estrategias pedagógicas que favorezcan la participación activa y el aprendizaje significativo.

Desde el punto de vista institucional, los resultados de las evaluaciones internas reflejan bajos niveles de logro en la competencia de cantidad, especialmente en los primeros grados de educación secundaria. La mayoría de los estudiantes se ubica en niveles iniciales o en proceso, lo que pone de manifiesto la urgencia de implementar estrategias de intervención pedagógica orientadas a mejorar el aprendizaje matemático. Esta situación inicial constituye el punto de partida para la aplicación del modelo de

aprendizaje 70/20/10 como una alternativa para transformar la práctica pedagógica y fortalecer la resolución de problemas matemáticos de cantidad.

En síntesis, la situación inicial del aprendizaje matemático en la institución educativa evidencia limitaciones tanto en el ámbito cognitivo como afectivo, asociadas a enfoques pedagógicos tradicionales y a la falta de estrategias innovadoras. Este diagnóstico inicial justifica la implementación de una intervención educativa basada en el modelo 70/20/10, orientada a promover un aprendizaje más activo, significativo y contextualizado en la educación secundaria.

3.2 Diseño metodológico

El diseño metodológico constituye el eje estructural que orienta el desarrollo del caso de estudio y permite asegurar la rigurosidad científica del proceso de investigación. En esta sección se describen los criterios metodológicos que sustentan la aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10, así como las decisiones adoptadas para analizar su impacto en la resolución de problemas matemáticos de cantidad en estudiantes de educación secundaria. La claridad y coherencia del diseño metodológico resultan fundamentales para garantizar la validez de los resultados obtenidos y su adecuada interpretación.

El estudio se enmarca en un enfoque cuantitativo, orientado a la medición objetiva de los cambios producidos en el desempeño de los estudiantes a partir de la intervención pedagógica. Asimismo, responde a un tipo de investigación aplicada, ya que busca ofrecer una solución práctica a una problemática educativa concreta, relacionada con las dificultades en el aprendizaje matemático. Desde esta perspectiva, el diseño metodológico permite establecer una relación directa entre la implementación del modelo 70/20/10 y los niveles de logro alcanzados por los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de cantidad.

El diseño adoptado responde a una estructura preexperimental, que contempla la aplicación de instrumentos de evaluación antes y después de la intervención. Esta secuencia metodológica permite comparar el desempeño inicial y final de los estudiantes, evidenciando los cambios generados por la aplicación del modelo de aprendizaje. A través de este diseño, se busca analizar de manera sistemática el efecto de la estrategia

pedagógica en un contexto educativo real, manteniendo coherencia con los objetivos del estudio.

La presente sección tiene como propósito describir de manera general el diseño metodológico del caso de estudio, estableciendo el marco de referencia para la presentación posterior de los procedimientos, instrumentos y técnicas de análisis utilizados. Este enfoque metodológico permite articular la teoría desarrollada en los capítulos anteriores con la práctica educativa, proporcionando evidencia empírica sobre la eficacia del modelo 70/20/10 en la mejora de la resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria.

3.2.1. Tipo, enfoque y nivel de investigación

El presente caso de estudio se desarrolla bajo un **tipo de investigación aplicada**, ya que se orienta a la solución de una problemática educativa concreta relacionada con las dificultades en la resolución de problemas matemáticos de cantidad en estudiantes de educación secundaria. La investigación aplicada se caracteriza por utilizar el conocimiento científico con fines prácticos, buscando generar mejoras directas en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, la implementación del modelo de aprendizaje 70/20/10 responde a la necesidad de fortalecer la competencia matemática de cantidad mediante una intervención pedagógica contextualizada y pertinente.

En cuanto al **enfoque de investigación**, el estudio adopta un enfoque **cuantitativo**, debido a que se centra en la medición objetiva del desempeño de los estudiantes antes y después de la intervención. Este enfoque permite analizar los cambios producidos a partir de la aplicación del modelo 70/20/10, utilizando procedimientos estadísticos que facilitan la comparación de resultados y la verificación de las hipótesis planteadas. El enfoque cuantitativo resulta adecuado para evaluar el impacto de una estrategia pedagógica, ya que posibilita establecer relaciones entre las variables de estudio y obtener conclusiones basadas en datos numéricos.

Desde el punto de vista del **nivel de investigación**, el estudio se ubica en un nivel **explicativo**, en la medida en que busca identificar y explicar los efectos de la aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10 en la resolución de problemas matemáticos de cantidad. Este nivel de investigación permite ir más allá de la descripción de los

resultados, analizando cómo y por qué la estrategia implementada contribuye a mejorar los niveles de logro de los estudiantes. Al establecer una relación causal entre la estrategia de aprendizaje y el desempeño matemático, el estudio aporta evidencia empírica que sustenta la eficacia del modelo aplicado.

Asimismo, el estudio se apoya en un **paradigma positivista**, que orienta la investigación hacia la verificación de hipótesis mediante la observación y medición de fenómenos educativos. Desde este paradigma, se asume que la realidad puede ser analizada de manera objetiva y que los resultados obtenidos pueden ser validados o refutados a partir del análisis de los datos. Este enfoque garantiza la rigurosidad metodológica del estudio y permite generar conclusiones confiables sobre el impacto del modelo 70/20/10 en el aprendizaje matemático.

En síntesis, el caso de estudio se caracteriza por ser una investigación aplicada, con enfoque cuantitativo y nivel explicativo, sustentada en el paradigma positivista. Estas características metodológicas permiten analizar de manera rigurosa la influencia del modelo de aprendizaje 70/20/10 en la resolución de problemas matemáticos de cantidad, proporcionando evidencia científica relevante para la mejora de la práctica educativa en el nivel secundario.

3.2.2. Diseño preexperimental

El diseño preexperimental constituye la estructura metodológica que orienta el desarrollo del presente caso de estudio y permite analizar el efecto de la aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10 en la resolución de problemas matemáticos de cantidad. Este tipo de diseño se caracteriza por trabajar con un solo grupo de estudio, al cual se le aplica una medición inicial, seguida de una intervención pedagógica y, posteriormente, una medición final. Su uso resulta pertinente cuando se busca evaluar el impacto de una estrategia educativa en contextos reales donde no es posible conformar grupos de control.

En el marco de esta investigación, el diseño preexperimental se operacionaliza mediante una secuencia claramente definida que comprende tres momentos fundamentales. En primer lugar, se aplica una evaluación inicial o pretest, con el propósito de identificar el nivel de desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de cantidad antes de la intervención. Esta medición permite establecer una

línea de base que servirá como punto de comparación para analizar los cambios producidos tras la implementación del modelo de aprendizaje 70/20/10.

El segundo momento corresponde a la intervención pedagógica, que consiste en la aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10 a través de sesiones diseñadas para fortalecer la competencia matemática de cantidad. Durante esta fase, se desarrollan actividades que integran el aprendizaje formal, social y experiencial, promoviendo la participación activa del estudiante y la aplicación práctica de los conocimientos matemáticos. La intervención se lleva a cabo de manera sistemática y planificada, asegurando la coherencia entre los objetivos, las actividades y los criterios de evaluación.

El tercer momento del diseño preexperimental consiste en la aplicación de una evaluación final o posttest, utilizando el mismo instrumento empleado en la medición inicial. Esta evaluación permite identificar los niveles de logro alcanzados por los estudiantes después de la intervención y comparar los resultados con los obtenidos en el pretest. La comparación entre ambas mediciones facilita el análisis del impacto del modelo 70/20/10 en la resolución de problemas matemáticos de cantidad.

El diseño preexperimental adoptado responde a la necesidad de analizar el efecto de una estrategia pedagógica en un contexto educativo específico, manteniendo un control razonable sobre las variables de estudio. Si bien este diseño presenta limitaciones en términos de control de variables externas, resulta adecuado para estudios de carácter aplicado, ya que permite obtener evidencia empírica relevante sobre la eficacia de la intervención educativa.

En síntesis, el diseño preexperimental utilizado en el presente caso de estudio proporciona un marco metodológico coherente para evaluar la aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10. A través de la comparación entre los resultados del pretest y el posttest, se logra identificar los cambios en el desempeño de los estudiantes, aportando información significativa sobre el impacto de la estrategia en la mejora de la resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria.

3.2.3. Secuencia del proceso investigativo

La secuencia del proceso investigativo constituye el conjunto ordenado de acciones que orientaron el desarrollo del caso de estudio, desde la identificación del problema hasta el análisis de los resultados obtenidos. Esta secuencia permitió organizar de manera sistemática las etapas de la investigación, garantizando coherencia entre los objetivos planteados, el diseño metodológico y los procedimientos aplicados durante la intervención educativa. Su adecuada planificación resultó fundamental para asegurar la validez y confiabilidad de los resultados alcanzados.

El proceso investigativo se inició con la identificación y delimitación del problema de investigación, centrado en las dificultades que presentan los estudiantes de educación secundaria en la resolución de problemas matemáticos de cantidad. A partir de este diagnóstico inicial, se formuló el propósito del estudio y se definieron los objetivos de investigación, orientados a evaluar el impacto del modelo de aprendizaje 70/20/10 en el fortalecimiento de la competencia matemática de cantidad. Esta etapa permitió establecer el marco de referencia conceptual y metodológico que guió todo el proceso.

En una segunda etapa, se procedió a la planificación de la investigación, que incluyó la selección del enfoque, tipo y nivel de estudio, así como la definición del diseño preexperimental. En esta fase se determinaron la población y la muestra de estudio, se elaboraron los instrumentos de recolección de datos y se diseñó la intervención pedagógica basada en el modelo 70/20/10. Esta planificación aseguró que cada componente del estudio respondiera a los objetivos planteados y a las características del contexto educativo.

La tercera etapa correspondió a la ejecución del proceso investigativo. En primer lugar, se aplicó el pretest a los estudiantes seleccionados, con el fin de identificar el nivel inicial de desempeño en la resolución de problemas matemáticos de cantidad. Posteriormente, se desarrolló la intervención pedagógica mediante la implementación de sesiones experimentales, en las que se aplicó de manera sistemática el modelo de aprendizaje 70/20/10. Durante esta etapa, se promovió la participación activa de los estudiantes y se registraron las observaciones pertinentes para el seguimiento del proceso.

La cuarta etapa del proceso investigativo consistió en la aplicación del postest, utilizando el mismo instrumento empleado en la evaluación inicial. Esta medición permitió recoger información sobre los niveles de logro alcanzados por los estudiantes después de la intervención, facilitando la comparación entre los resultados del pretest y el postest. A partir de los datos obtenidos, se procedió a la organización y procesamiento de la información, utilizando técnicas estadísticas adecuadas al enfoque cuantitativo del estudio.

Finalmente, la última etapa del proceso investigativo estuvo orientada al análisis e interpretación de los resultados. Se elaboraron tablas y gráficos estadísticos que permitieron visualizar los cambios en el desempeño de los estudiantes y evaluar el impacto del modelo de aprendizaje 70/20/10. Con base en este análisis, se formularon las conclusiones y recomendaciones del estudio, estableciendo aportes relevantes para la práctica pedagógica y la mejora del aprendizaje matemático en la educación secundaria.

En síntesis, la secuencia del proceso investigativo se desarrolló de manera ordenada y coherente, integrando las distintas etapas del estudio desde la planificación hasta la interpretación de los resultados. Esta secuencia permitió articular la teoría y la práctica, aportando evidencia empírica sobre la eficacia del modelo de aprendizaje 70/20/10 en la resolución de problemas matemáticos de cantidad en un contexto educativo real.

3.3 Población y muestra

La definición de la población y la selección de la muestra constituyen elementos fundamentales del diseño metodológico, ya que permiten delimitar el grupo de estudio y garantizar la pertinencia de los resultados obtenidos. En el presente caso de estudio, la población y la muestra se establecen en función de los objetivos de la investigación y del contexto educativo en el que se aplica el modelo de aprendizaje 70/20/10, asegurando coherencia entre el problema investigado y los sujetos participantes.

La población del estudio está conformada por estudiantes de educación secundaria de una institución educativa pública de la región Loreto, quienes presentan características propias del contexto socioeducativo amazónico. Este grupo representa el universo sobre el cual se pretende analizar la problemática relacionada con la resolución de problemas

matemáticos de cantidad y evaluar el impacto de la estrategia de aprendizaje implementada.

La muestra, por su parte, se selecciona atendiendo a criterios de accesibilidad y pertinencia, propios de un estudio de carácter aplicado y con diseño preexperimental. La elección de los participantes responde a la necesidad de trabajar con un grupo específico que permita observar de manera directa los efectos de la intervención pedagógica, manteniendo un control razonable sobre el proceso de implementación del modelo 70/20/10.

Esta sección tiene como propósito describir de manera general las características de la población y la muestra del estudio, así como los criterios utilizados para su selección. A partir de esta delimitación, se establece el marco poblacional que sustenta el análisis de los resultados y la validez de las conclusiones alcanzadas en el caso de estudio.

3.3.1. Características de la población

La población del presente caso de estudio está conformada por estudiantes de educación secundaria de una institución educativa pública ubicada en el distrito de Andoas, región Loreto. Este grupo poblacional presenta características particulares asociadas a su contexto geográfico, social y cultural, propias de la Amazonía peruana, las cuales influyen de manera significativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje, especialmente en el área de Matemática.

La población estudiantil está distribuida en los cinco grados de educación secundaria, con una matrícula que incluye tanto estudiantes varones como mujeres, en proporciones relativamente equilibradas. Los estudiantes pertenecen, en su mayoría, a familias de nivel socioeconómico medio y bajo, cuyas actividades económicas se relacionan con labores agrícolas, comerciales y de subsistencia. Estas condiciones socioeconómicas influyen en el acceso a recursos educativos y en el acompañamiento académico fuera del entorno escolar.

Desde el punto de vista académico, la población presenta dificultades recurrentes en el aprendizaje matemático, particularmente en la resolución de problemas matemáticos de cantidad. Estas dificultades se evidencian en la comprensión de los enunciados, el

manejo de operaciones básicas y la aplicación de estrategias para resolver situaciones problemáticas. Los resultados de evaluaciones internas muestran que una proporción significativa de los estudiantes se ubica en niveles iniciales o en proceso en la competencia de cantidad, lo que refleja la necesidad de implementar estrategias pedagógicas orientadas a mejorar el desempeño en esta área.

En cuanto a las características cognitivas y actitudinales, los estudiantes presentan diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje, así como distintos niveles de motivación frente al área de Matemática. Algunos estudiantes manifiestan interés y disposición para aprender, mientras que otros muestran desinterés, inseguridad o ansiedad ante los problemas matemáticos, factores que inciden en su desempeño académico. Esta diversidad plantea el desafío de diseñar propuestas pedagógicas inclusivas que atiendan las necesidades individuales y promuevan la participación activa de todos los estudiantes.

Desde una perspectiva sociocultural, la población estudiantil se caracteriza por una rica diversidad cultural, que incluye costumbres, valores y formas de interacción propias de la región amazónica. Esta diversidad constituye un recurso valioso para el aprendizaje, siempre que se integren estrategias pedagógicas contextualizadas que reconozcan y valoren el entorno de los estudiantes. En este sentido, la incorporación de problemas matemáticos relacionados con situaciones cotidianas de su contexto favorece una mayor comprensión y significatividad del aprendizaje.

En síntesis, la población del estudio presenta características socioeducativas que justifican la implementación de una intervención pedagógica basada en el modelo de aprendizaje 70/20/10. La presencia de dificultades en la resolución de problemas matemáticos de cantidad, junto con la diversidad de estilos de aprendizaje y el contexto sociocultural particular, refuerzan la pertinencia de aplicar estrategias innovadoras orientadas a fortalecer la competencia matemática de cantidad en la educación secundaria.

3.3.2. Selección de la muestra

La selección de la muestra en el presente caso de estudio se realizó de manera intencional, atendiendo a las características del diseño preexperimental y a los objetivos de la investigación. Este tipo de selección resulta pertinente cuando se busca analizar el efecto de una intervención pedagógica en un contexto educativo específico, donde no es

posible realizar una selección aleatoria de los participantes. En este sentido, la muestra fue elegida considerando criterios de accesibilidad, pertinencia y viabilidad para la aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10.

La muestra estuvo conformada por estudiantes del primer grado de educación secundaria de la institución educativa pública objeto de estudio. Este grupo fue seleccionado debido a que presenta mayores dificultades en la resolución de problemas matemáticos de cantidad, lo que lo convierte en un grupo clave para evaluar el impacto de la estrategia de aprendizaje propuesta. Asimismo, la elección del primer grado permite intervenir en una etapa temprana de la educación secundaria, favoreciendo el fortalecimiento progresivo de la competencia de cantidad.

Desde el punto de vista cuantitativo, la muestra estuvo integrada por un total de veintiocho estudiantes, entre varones y mujeres, que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos para el estudio. Estos criterios consideraron la pertenencia al primer grado de educación secundaria y la asistencia regular a las sesiones de aprendizaje programadas durante la intervención. Se excluyeron del estudio aquellos estudiantes de otros grados o de instituciones educativas diferentes, así como aquellos que no participaron de manera continua en el proceso.

El tipo de muestreo utilizado fue no probabilístico por conveniencia, lo que implica que los participantes fueron seleccionados en función de su disponibilidad y facilidad de acceso. Este tipo de muestreo es común en investigaciones educativas de carácter aplicado, ya que permite desarrollar estudios en contextos reales sin alterar la dinámica institucional. Si bien este método presenta limitaciones en términos de generalización de los resultados, resulta adecuado para analizar el impacto de una estrategia pedagógica en un grupo específico.

La selección de la muestra se realizó con el conocimiento y la autorización de las autoridades educativas de la institución, así como con el consentimiento informado de los padres de familia y el asentimiento de los estudiantes. Este procedimiento garantizó el cumplimiento de los principios éticos de la investigación y aseguró la participación voluntaria de los sujetos del estudio.

En síntesis, la selección de la muestra respondió a criterios metodológicos y contextuales que permitieron evaluar de manera pertinente la aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10. La elección de un grupo específico de estudiantes de primer grado de secundaria facilitó el análisis del impacto de la intervención y aportó información relevante sobre la eficacia de la estrategia en la mejora de la resolución de problemas matemáticos de cantidad en un contexto educativo real.

3.4 Técnicas e instrumentos de investigación

Las técnicas e instrumentos de investigación constituyen elementos esenciales para la recolección de información válida y confiable en el desarrollo del caso de estudio. Su adecuada selección y aplicación permiten obtener datos precisos sobre el desempeño de los estudiantes y evaluar de manera objetiva el impacto de la implementación del modelo de aprendizaje 70/20/10 en la resolución de problemas matemáticos de cantidad. En este sentido, la coherencia entre los objetivos de la investigación, las técnicas empleadas y los instrumentos utilizados resulta fundamental para garantizar la rigurosidad del proceso investigativo.

En el presente estudio, las técnicas e instrumentos se seleccionaron en función del enfoque cuantitativo y del diseño preexperimental adoptado. Estos recursos permitieron registrar de manera sistemática los niveles de logro de los estudiantes antes y después de la intervención pedagógica, facilitando la comparación de resultados y el análisis de los cambios producidos. Asimismo, la utilización de instrumentos adecuados permitió evaluar las distintas dimensiones de la competencia matemática de cantidad, considerando las etapas del proceso de resolución de problemas.

Esta sección tiene como propósito describir las técnicas e instrumentos de investigación empleados en el estudio, así como su pertinencia para la recolección de datos. A partir de esta descripción, se establece el marco metodológico que sustenta el análisis de los resultados y la formulación de conclusiones sobre la eficacia del modelo de aprendizaje 70/20/10 en la mejora del aprendizaje matemático en la educación secundaria.

3.4.1. Observación como técnica

La observación constituye una técnica fundamental en la investigación educativa, especialmente cuando se busca analizar de manera directa y sistemática el comportamiento, el desempeño y las actitudes de los estudiantes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. En el presente caso de estudio, la observación se empleó como técnica principal para recoger información sobre el desarrollo de la competencia matemática de cantidad y el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos antes y después de la aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10.

La observación se caracteriza por permitir el registro objetivo de los hechos tal como ocurren en el contexto natural, sin la intervención directa del investigador en el desarrollo de las actividades. Hernández et al. (2012) señalan que esta técnica consiste en observar de manera intencional y sistemática un fenómeno, registrando únicamente los comportamientos y acciones observables, sin emitir juicios subjetivos. Esta característica la convierte en una herramienta idónea para evaluar procesos educativos y conductas relacionadas con el aprendizaje.

En este estudio, la observación se orientó a identificar el nivel de logro de los estudiantes en las distintas etapas del proceso de resolución de problemas matemáticos de cantidad, tales como la comprensión del problema, el diseño del plan, la ejecución del plan y la comprobación del resultado. A través de la observación, fue posible registrar cómo los estudiantes interpretan los enunciados, seleccionan estrategias, aplican procedimientos y reflexionan sobre los resultados obtenidos, lo que permitió obtener una visión integral de su desempeño matemático.

La observación se aplicó de manera estructurada, utilizando criterios previamente definidos que permitieron registrar de forma sistemática las conductas relacionadas con la competencia de cantidad. Este tipo de observación favorece la consistencia en el registro de la información y contribuye a la confiabilidad de los datos obtenidos. Asimismo, permitió comparar el desempeño de los estudiantes en distintos momentos del proceso investigativo, facilitando el análisis de los cambios producidos a partir de la intervención pedagógica.

Desde una perspectiva pedagógica, la observación no solo permitió recoger información sobre los resultados del aprendizaje, sino también sobre el proceso seguido por los estudiantes. Esta información resultó valiosa para comprender las dificultades y avances en la resolución de problemas matemáticos, así como para identificar los efectos del modelo de aprendizaje 70/20/10 en la participación, motivación y autonomía de los estudiantes durante las sesiones de aprendizaje.

En síntesis, la observación como técnica de investigación permitió recoger información directa, sistemática y objetiva sobre el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de cantidad. Su aplicación en el presente caso de estudio contribuyó a evaluar el impacto del modelo de aprendizaje 70/20/10 y a generar evidencia empírica sobre su eficacia en el fortalecimiento de la competencia matemática de cantidad en la educación secundaria.

3.4.2. Lista de cotejo como instrumento

La lista de cotejo constituye un instrumento de evaluación ampliamente utilizado en la investigación educativa debido a su capacidad para registrar de manera sistemática y objetiva la presencia o ausencia de determinados comportamientos, habilidades o desempeños. En el presente caso de estudio, la lista de cotejo se empleó como instrumento principal para evaluar el nivel de logro de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de cantidad, antes y después de la aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10.

Este instrumento se caracteriza por estar estructurado en una serie de ítems previamente definidos, que responden a indicadores específicos relacionados con la competencia matemática de cantidad. Según el Ministerio de Educación (2020), la lista de cotejo es un instrumento adecuado para evaluar habilidades, destrezas y actitudes, ya que permite observar y registrar de manera clara y ordenada el desempeño del estudiante en situaciones reales de aprendizaje. Su uso resulta pertinente cuando se busca evaluar procesos, más allá de resultados finales.

En el presente estudio, la lista de cotejo fue elaborada considerando las dimensiones del proceso de resolución de problemas matemáticos de cantidad, tales como la comprensión del problema, el diseño del plan, la ejecución del plan y la comprobación

del resultado. Cada dimensión incluyó indicadores específicos que permitieron evaluar aspectos como la identificación de datos, la selección de estrategias, la aplicación de procedimientos y la reflexión sobre los resultados. Esta estructura garantizó una evaluación integral y coherente con los objetivos del estudio.

La aplicación de la lista de cotejo se realizó en dos momentos clave del proceso investigativo: durante la evaluación inicial o pretest y en la evaluación final o postest. Esta doble aplicación permitió comparar los niveles de logro alcanzados por los estudiantes antes y después de la intervención pedagógica, facilitando el análisis del impacto del modelo de aprendizaje 70/20/10. La utilización del mismo instrumento en ambas mediciones contribuyó a la consistencia y confiabilidad de los datos obtenidos.

Desde el punto de vista metodológico, la lista de cotejo permitió obtener información cuantificable sobre el desempeño de los estudiantes, lo que resultó coherente con el enfoque cuantitativo del estudio. Los registros obtenidos fueron organizados y procesados mediante técnicas estadísticas, permitiendo identificar cambios significativos en los niveles de logro de la competencia matemática de cantidad.

En síntesis, la lista de cotejo como instrumento de investigación permitió evaluar de manera objetiva y sistemática el desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de cantidad. Su aplicación en el presente caso de estudio aportó información relevante para analizar la eficacia del modelo de aprendizaje 70/20/10 y sustentar las conclusiones sobre su impacto en el aprendizaje matemático en la educación secundaria.

3.5 Procedimiento del estudio

El procedimiento del estudio comprende el conjunto de acciones organizadas y secuenciales que permitieron llevar a cabo la investigación de manera sistemática y coherente con el diseño metodológico planteado. Esta sección describe el proceso seguido para la implementación del modelo de aprendizaje 70/20/10, así como las etapas desarrolladas desde la planificación de la intervención hasta la recolección y análisis de los datos obtenidos. La claridad en la descripción del procedimiento resulta fundamental para asegurar la transparencia del estudio y la reproducibilidad de la investigación.

En el presente caso de estudio, el procedimiento se estructuró en etapas claramente definidas, orientadas a garantizar el cumplimiento de los objetivos de la investigación y el adecuado desarrollo de la intervención pedagógica. Cada una de estas etapas se diseñó considerando las características del contexto educativo, la población participante y los principios éticos que rigen la investigación educativa.

Esta sección tiene como propósito presentar de manera general el procedimiento seguido durante el estudio, estableciendo el marco operativo que sustentó la aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10 y la evaluación de su impacto en la resolución de problemas matemáticos de cantidad. A partir de esta descripción, se facilita la comprensión del proceso investigativo y se proporciona una base sólida para el análisis de los resultados obtenidos.

3.5.1. Aplicación del pretest

La aplicación del pretest constituyó la primera etapa operativa del procedimiento del estudio y tuvo como propósito identificar el nivel inicial de desempeño de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de cantidad. Esta evaluación inicial permitió establecer una línea de base sobre la cual se compararon posteriormente los resultados obtenidos tras la implementación del modelo de aprendizaje 70/20/10. El pretest se aplicó antes de iniciar la intervención pedagógica, garantizando que los resultados reflejaran las condiciones reales del aprendizaje matemático previo al estudio.

El pretest se administró a los estudiantes de la muestra en un ambiente escolar habitual, con el fin de asegurar condiciones de aplicación naturales y reducir posibles sesgos asociados al contexto. Previamente, se coordinó con la dirección de la institución educativa y con los docentes del área de Matemática para programar la evaluación, respetando los horarios establecidos y las normas institucionales. Asimismo, se informó a los estudiantes sobre el propósito de la evaluación, enfatizando que los resultados no tendrían efectos calificativos, sino que servirían para fines exclusivamente investigativos.

El instrumento utilizado en la aplicación del pretest fue la lista de cotejo, elaborada específicamente para evaluar la competencia matemática de cantidad en función de las etapas del proceso de resolución de problemas. A través de la observación sistemática, se registró el desempeño de los estudiantes en aspectos relacionados con la comprensión del

problema, el diseño del plan, la ejecución del plan y la comprobación del resultado. Esta evaluación permitió identificar fortalezas y debilidades en cada una de las dimensiones evaluadas.

Durante la aplicación del pretest, los estudiantes resolvieron situaciones problemáticas relacionadas con cantidades, diseñadas de acuerdo con su nivel educativo y con los contenidos curriculares correspondientes. El investigador observó el desarrollo de las actividades y registró los desempeños observables en la lista de cotejo, asegurando un registro objetivo y sistemático de la información. Este procedimiento permitió obtener datos precisos sobre el nivel inicial de logro de los estudiantes.

Los resultados obtenidos en el pretest evidenciaron un predominio de niveles iniciales y en proceso en la resolución de problemas matemáticos de cantidad, lo que confirmó la existencia de dificultades en la competencia evaluada y justificó la necesidad de implementar una intervención pedagógica. Estos resultados sirvieron como punto de referencia para el análisis comparativo posterior y para la evaluación del impacto del modelo de aprendizaje 70/20/10.

En síntesis, la aplicación del pretest permitió diagnosticar el estado inicial del aprendizaje matemático de los estudiantes y establecer una base objetiva para la comparación de resultados. Esta etapa resultó fundamental para el desarrollo del estudio, ya que orientó la intervención pedagógica y proporcionó información clave para evaluar la eficacia del modelo de aprendizaje 70/20/10 en la mejora de la resolución de problemas matemáticos de cantidad.

3.5.2. Implementación de la estrategia

La implementación de la estrategia de aprendizaje constituyó la etapa central del procedimiento del estudio, en la cual se aplicó de manera sistemática el modelo de aprendizaje 70/20/10 con el propósito de fortalecer la resolución de problemas matemáticos de cantidad en los estudiantes de educación secundaria. Esta fase se desarrolló a partir de los resultados obtenidos en el pretest, los cuales evidenciaron la necesidad de intervenir pedagógicamente para mejorar los niveles de logro en la competencia evaluada.

La estrategia se implementó a través de un conjunto de sesiones de aprendizaje planificadas y organizadas, orientadas a integrar los tres componentes del modelo 70/20/10: aprendizaje formal, aprendizaje social y aprendizaje experiencial. Cada sesión fue diseñada considerando los objetivos de aprendizaje, los contenidos curriculares del área de Matemática y las características de los estudiantes, promoviendo un enfoque activo y participativo.

En el componente de aprendizaje formal, se desarrollaron actividades orientadas a la explicación y clarificación de conceptos matemáticos relacionados con la resolución de problemas de cantidad. Estas actividades incluyeron la orientación docente, el análisis guiado de ejemplos y la revisión de procedimientos básicos necesarios para abordar las situaciones problemáticas. Este componente permitió establecer una base conceptual sólida que sirvió de soporte para las actividades posteriores.

El aprendizaje social se promovió mediante el trabajo colaborativo entre los estudiantes, favoreciendo el intercambio de ideas, la discusión de estrategias y la comparación de procedimientos. A través de actividades grupales y dinámicas de interacción, los estudiantes compartieron sus enfoques para resolver problemas, fortaleciendo la comprensión colectiva y el aprendizaje a partir de la experiencia de sus pares. Esta interacción contribuyó al desarrollo de habilidades comunicativas y al fortalecimiento del pensamiento crítico.

El aprendizaje experiencial, que constituye el eje principal del modelo 70/20/10, se desarrolló a través de la resolución de problemas contextualizados y actividades prácticas que permitieron a los estudiantes aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones cercanas a su realidad. Durante estas actividades, los estudiantes enfrentaron desafíos matemáticos que demandaron la comprensión del problema, la planificación de estrategias, la ejecución de procedimientos y la comprobación de resultados. Este enfoque favoreció el aprendizaje significativo y la transferencia de conocimientos.

A lo largo de la implementación de la estrategia, el docente desempeñó un rol de facilitador y mediador del aprendizaje, brindando acompañamiento y retroalimentación oportuna a los estudiantes. Se promovió un clima de confianza y participación, en el cual el error fue considerado una oportunidad de aprendizaje y reflexión. Este

acompañamiento contribuyó a fortalecer la motivación, la autonomía y la disposición de los estudiantes frente a los desafíos matemáticos.

La implementación de la estrategia se desarrolló de manera progresiva y sistemática, asegurando la coherencia entre las sesiones de aprendizaje y los objetivos del estudio. Durante esta etapa, se registraron observaciones relevantes sobre el desempeño de los estudiantes, lo que permitió realizar ajustes pedagógicos y optimizar el desarrollo de las actividades.

En síntesis, la implementación de la estrategia basada en el modelo de aprendizaje 70/20/10 permitió transformar la dinámica de enseñanza-aprendizaje, promoviendo un enfoque activo, colaborativo y experiencial en la resolución de problemas matemáticos de cantidad. Esta etapa resultó clave para generar los cambios observados en el desempeño de los estudiantes y sentó las bases para la evaluación posterior del impacto de la intervención pedagógica.

3.5.3. Aplicación del posttest

La aplicación del posttest constituyó la etapa final del procedimiento del estudio y tuvo como propósito evaluar los niveles de logro alcanzados por los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de cantidad después de la implementación del modelo de aprendizaje 70/20/10. Esta evaluación permitió identificar los cambios producidos en el desempeño de los estudiantes como resultado de la intervención pedagógica y comparar dichos resultados con los obtenidos en la medición inicial.

El posttest se aplicó una vez culminadas todas las sesiones de aprendizaje correspondientes a la implementación de la estrategia, asegurando que los estudiantes hubieran participado en la totalidad del proceso. Al igual que en la aplicación del pretest, la evaluación se realizó en el contexto habitual del aula, con el fin de mantener condiciones similares y garantizar la validez de la comparación entre ambas mediciones.

El instrumento utilizado para la aplicación del posttest fue la misma lista de cotejo empleada en la evaluación inicial. Esta decisión metodológica permitió asegurar la consistencia en la recolección de datos y facilitó el análisis comparativo de los niveles de logro antes y después de la intervención. A través de la observación sistemática, se

registró el desempeño de los estudiantes en las distintas dimensiones de la resolución de problemas matemáticos de cantidad, considerando la comprensión del problema, el diseño del plan, la ejecución del plan y la comprobación del resultado.

Durante la aplicación del posttest, los estudiantes resolvieron situaciones problemáticas similares en nivel de complejidad a las planteadas en el pretest, lo que permitió evaluar de manera objetiva los avances en la competencia matemática de cantidad. El investigador observó el desarrollo de las actividades y registró los desempeños evidenciados, poniendo especial atención en la aplicación de estrategias, la coherencia de los procedimientos y la reflexión sobre los resultados obtenidos.

Los resultados obtenidos en el posttest evidenciaron una mejora significativa en los niveles de logro de los estudiantes, reflejando avances en todas las etapas del proceso de resolución de problemas matemáticos de cantidad. Se observó un incremento notable en el número de estudiantes que alcanzaron el nivel de logro previsto, así como una reducción en los niveles iniciales, lo que confirmó el impacto positivo de la estrategia implementada.

En síntesis, la aplicación del posttest permitió evaluar de manera objetiva los efectos de la implementación del modelo de aprendizaje 70/20/10 en el aprendizaje matemático. Esta etapa resultó fundamental para la validación de las hipótesis del estudio y para la formulación de conclusiones sobre la eficacia de la estrategia en la mejora de la resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria.

3.6 Resultados del estudio

El presente apartado expone los resultados obtenidos a partir de la aplicación del diseño metodológico planteado, con el propósito de analizar el impacto de la implementación del modelo de aprendizaje 70/20/10 en la resolución de problemas matemáticos de cantidad en estudiantes de educación secundaria. Los resultados permiten evidenciar los cambios producidos en los niveles de logro de los estudiantes como consecuencia de la intervención pedagógica, estableciendo una comparación entre la situación inicial y final del proceso de aprendizaje.

A continuación se presentan las **tablas de frecuencia y los gráficos estadísticos**, elaborados en función del diseño de la investigación, que muestran de manera sistemática los resultados del **pretest y del postest**. Estos resultados se encuentran directamente relacionados con los objetivos del estudio, ya que permiten evaluar el nivel de logro alcanzado por los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de cantidad y en cada una de las etapas del proceso de resolución.

La presentación y análisis de los resultados se orienta a describir las variaciones observadas en el desempeño de los estudiantes, considerando los niveles de inicio, proceso y logro previsto. Asimismo, se busca identificar tendencias y evidencias que permitan valorar la eficacia del modelo de aprendizaje 70/20/10 como estrategia para fortalecer la competencia matemática de cantidad.

Este apartado constituye un elemento clave del caso de estudio, ya que proporciona la base empírica para la discusión de los resultados y la formulación de conclusiones. A partir de los datos obtenidos, se establece una relación directa entre la intervención pedagógica y los avances evidenciados en el aprendizaje matemático, contribuyendo a sustentar la pertinencia de la estrategia implementada en el contexto educativo analizado.

3.6.1. Resultados descriptivos PRE TEST DEL POS TEST

Objetivo general: Determinar el nivel de logro en la solución de ejercicios matemáticos de cantidad en alumnos de educación secundaria en una I.E publica de Loreto.

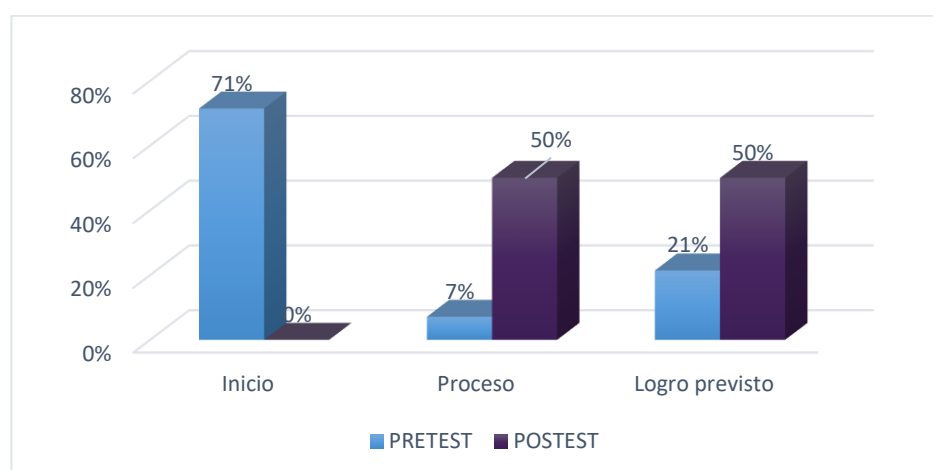
Tabla 1

Nivel general del pre-test y post-test de la variable resolución de problemas de cantidad.

Intervalo	Nivel	Pretest		Postest		Dif (post-pre)	
		N°	%	N	%	N	%
0-26	Inicio	20	71.4%	0		-20	-71.4%
27-53	Proceso	2	7.10%	4	50%	2	42.9%
54-80	Logro previsto	6	21.4%	24	50%	18	28.6%
Total		28	100%	28	100%	-	-

Figura 1

Impacto de la estrategia de aprendizaje en la mejora de la RPM



Según la tabla N° 01 y la figura N° 01, los resultados del pre test muestran que el 71% de los alumnos se encuentran en el nivel de inicio y el 7% en el nivel de proceso. En el pos test, el 50% alcanza el nivel de logro previsto y el 50% se mantiene en proceso. Al comparar los resultados, se observa un aumento en el porcentaje de estudiantes en el nivel de logro previsto tras la aplicación de la estrategia de aprendizaje Modelo 70/20/10.

Objetivo específico N°01: Verificar el nivel de comprensión del problema en la solución de ejercicios matemáticos de cantidad en alumnos de educación secundaria en una I.E publica de Loreto, tras la implementación de la estrategia de aprendizaje Modelo 70/20/10 en 2024.

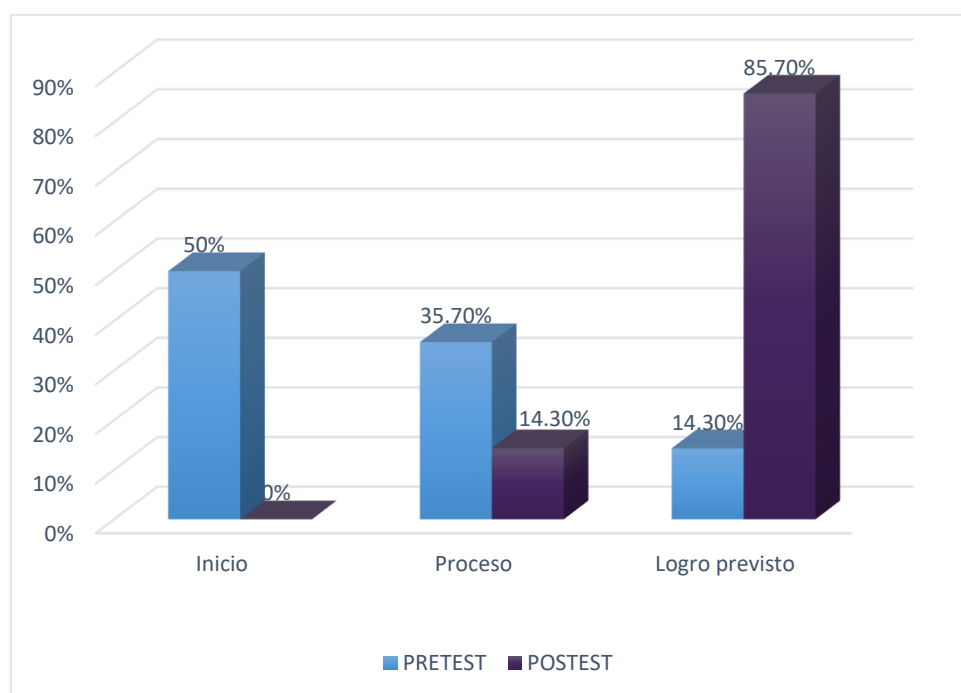
Tabla 2

Nivel de Comprensión del problema según el pretest y postest

Intervalo	Nivel	Pretest		Postest		Dif (post-pre)	
		N°	%	N	%	N	%
0-6	Inicio	14	50%	0	0%	-14	-50%
7-13	Proceso	10	35.7%	4	14.3%	-6	-21%
14-20	Logro previsto	4	14.3%	24	85.7%	20	71%
Total		28	100%	28	100%	-	-

Figura 2

Nivel de Comprensión del problema según el pretest y postest



Según la tabla 2 y la figura N°02, en el pretest, el 50% de los estudiantes se encuentran en la fase de inicio, el 35.7% en proceso y el 14.3% en logro previsto. Al comparar estos resultados con los del posttest, se observa un aumento significativo, con el 85.7% de los estudiantes alcanzando el logro previsto tras la implementación de la estrategia de aprendizaje Modelo 70/20/10, mientras que el 14.3% permaneció en la fase de inicio.

Objetivo específico N°02: Identificar el nivel de logro en el diseño de un plan durante la solución de ejercicios matemáticos de cantidad, en alumnos de educación secundaria en una I.E publica de Loreto, al implementar la estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10, 2024.

Tabla 3

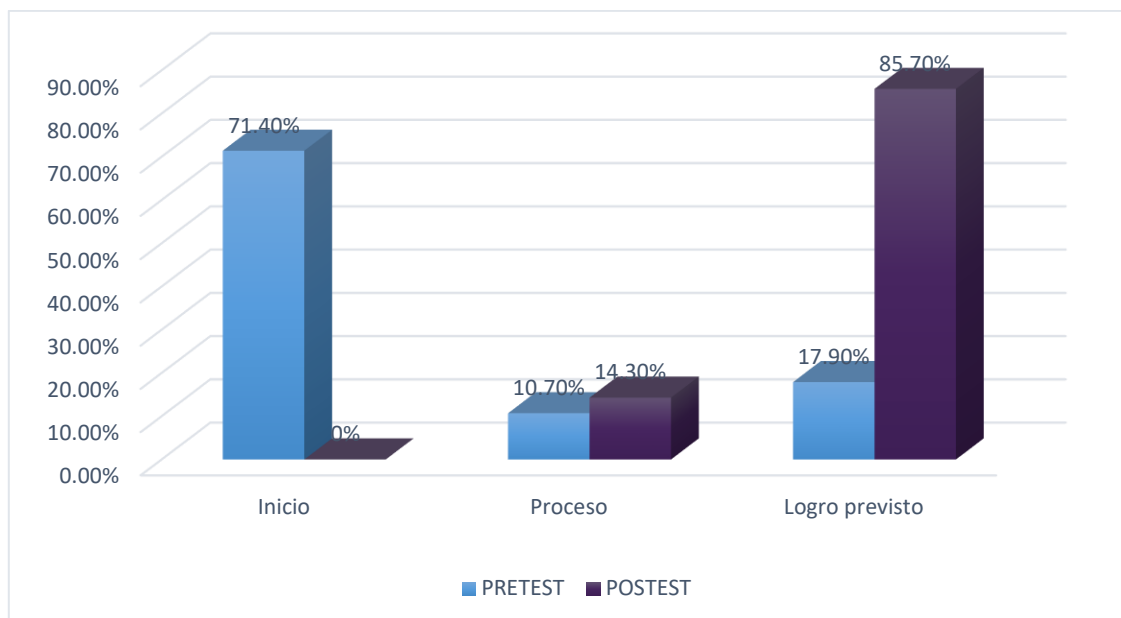
Nivel de diseño de plan según el pretest y posttest

Intervalo	Nivel	Pretest		Posttest		Dif (post-pre)	
		N°	%	N	%	N	%
0-6	Inicio	20	71.4%	0	0%	-20	-71%
7-13	Proceso	3	10.7%	4	14.3%	1	4%
14-20	Logro previsto	5	17.9%	24	85.7%	19	68%
Total		28	100%	28	100%	-	-

Nota: Información obtenida de la base de datos de los niveles de D. de plan

Figura 3

Nivel de influencia de la estrategia de aprendizaje para diseño de plan.



Según la Tabla 3 y la Figura 03, durante el pretest, el 71,4%, el 10,7% y el 17,9% de los estudiantes se mostraron satisfechos con el éxito inicial, el proceso y los resultados esperados, respectivamente, en cuanto al método de diseño de planes para la resolución de problemas cuantitativos. estaba en la situación. . . Este; Sin embargo, cuando se hace una comparación con lo logrado en la post prueba, hubo un aumento del 85,7% en los estudiantes que lograron el éxito esperado luego de la implementación de la estrategia de aprendizaje; sólo el 14,30% se encuentra en proceso.

Objetivo específico N°03: Reconocer el nivel de logro en la Ejecución de un plan durante la solución de ejercicios matemáticos de cantidad, en alumnos de educación secundaria en una I.E publica de Loreto, al implementar la estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10, 2024.

Tabla 4

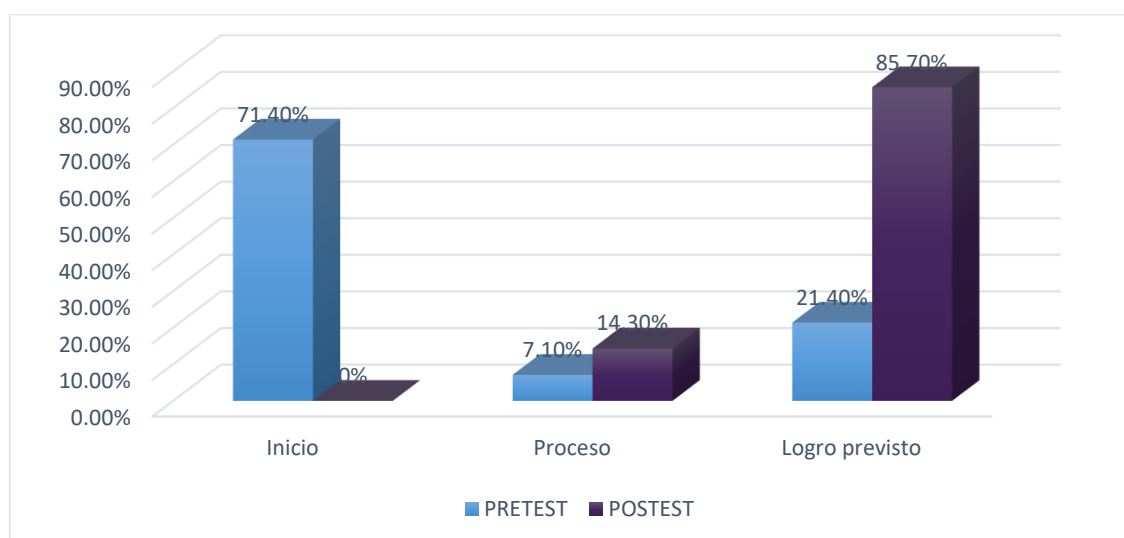
Pre test y post test de la dimensión ejecución de plan

Intervalo	Nivel	Pretest		Postest		Dif (post-pre)	
		N°	%	N	%	N	%
0-6	Inicio	20	71.4%	0	0%	-20	-71.4%
7-13	Proceso	2	7.10%	4	14.3%	1	7.2%
14-20	Logro previsto	6	21.4%	24	85.7%	19	64.3%
Total		28	100%	28	100%	-	-

Nota: Información obtenida de la base de datos de los niveles de E. de plan

Figura 4

Nivel de influencia de la estrategia de aprendizaje para la ejecución de plan



Según la Tabla 04 y Figura 04, se puede observar que en el pretest el 7.10% de los estudiantes tuvieron éxito en la etapa inicial, el 21.4% se encontraba en la etapa de proceso y el esperado 21.4% se encontraba en la etapa de hacer. problemas de cantidad. plano de solución. ; Sin embargo, si se hace una comparación con lo logrado en el post-test, luego de la implementación de la estrategia de aprendizaje, el 85.70% de los estudiantes logró el éxito esperado; El 14,30% se encuentran sólo en el estado inicial.

O.E. N° 04: Comprobar el nivel de logro en la Comprobación del resultado durante la solución de ejercicios matemáticos de cantidad, alumnos de educación secundaria en una I.E publica de Loreto, al implementar la estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10, 2024.

Tabla 5

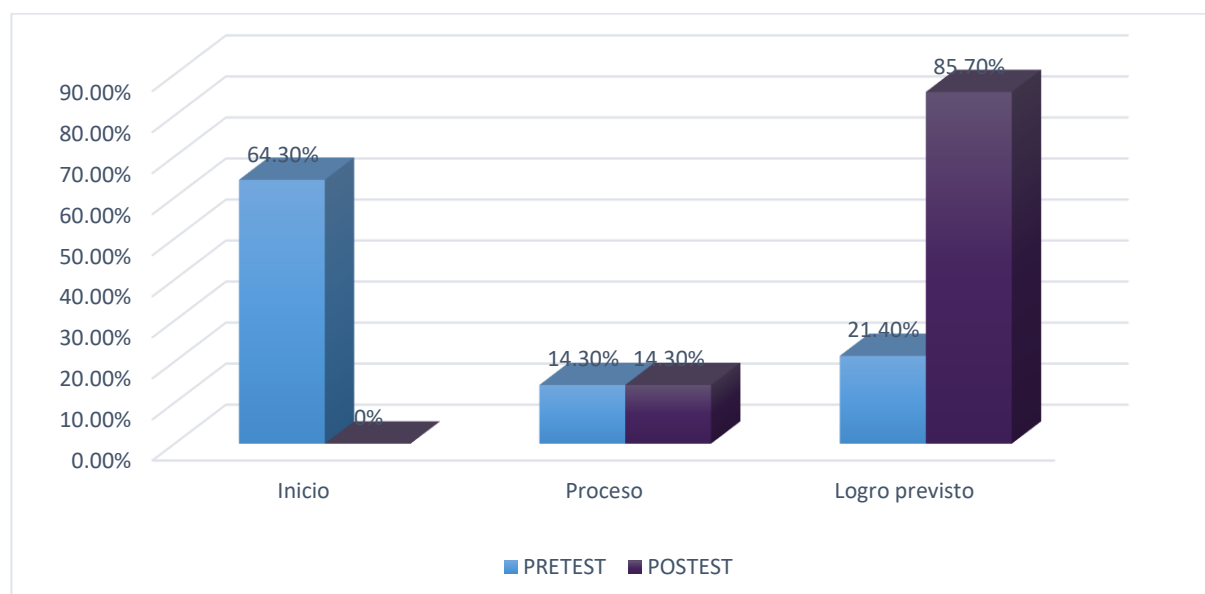
Pre test y post test de la dimensión comprobación de resultados

Intervalo	Nivel	Pretest		Postest		Dif (post-pre)	
		N°	%	N	%	N	%
0-6	Inicio	18	64.3%	0	0%	-18	-64%
7-13	Proceso	4	14.3%	4	14.3%	0	0%
14-20	Logro previsto	6	21.4%	24	85.7%	18	64%
Total		28	100%	28	100%	-	-

Nota: Información obtenida de la base de datos de los niveles de comprobación de resultados

Figura 5:

Nivel de influencia de la estrategia para la comprobación de resultados



Según la Tabla 05 y Figura 05, en el pretest, el 64,3% de los estudiantes se encontraban en estado inicial, el 14,3% en proceso y el 21,4% en estado de éxito esperado, respectivamente; Sin embargo, si se hace una comparación con lo logrado en el post-test, luego de la implementación de la estrategia de aprendizaje, el 85.70% de los estudiantes logró el éxito esperado; El 14,30% se mantienen en la misma situación porque están a nivel de proceso.

3.6.2. Prueba de Normalidad

Se llevó a cabo una prueba de normalidad para verificar si los datos obtenidos siguen una distribución normal. Para ello, se utilizó la prueba estadística Shapiro-Wilk, que es adecuada cuando el tamaño de la muestra es igual o inferior a 50 (Romero-Saldaña, 2023). Las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

H0: Los datos tienen distribución normal. t de student

H1: Los datos no tienen distribución normal. wilcoxon

Tabla 6:

La solución de ejercicios matemáticos según el pretest y post

P.N de la solución de ejercicios matemáticos según el pretest y posttest

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Resolución de problemas matemáticos	,747	28	,000

Nota. gl: Grados de libertad; Sig: Significancia

Según los resultados presentados en la tabla 6, los valores de significancia para el pretest y el posttest son menores al 5% ($0.000 < 0.05$). Esto indica que los datos no siguen una distribución normal, por lo que se rechaza la hipótesis nula. Como consecuencia, se decidió utilizar la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

3.6.3. Inferenciales

Hipótesis general

Ha: La estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10 influye significativamente en el nivel de logro de la solución de ejercicios matemáticos de cantidad.

Ho: La estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10 no influye significativamente en el nivel de logro de la solución de ejercicios matemáticos de cantidad.

Tabla 7

Prueba para evaluar si la estrategia de aprendizaje mejora la resolución de problemas de cantidad, comparando los resultados del pretest y posttest.

		Rangos			WILCOXON
		N	$\bar{X}$	Σ	
PostGen-PretGen	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00	.000
	Rangos positivos	28 ^b	14,50	406,00	
	Empates	0 ^c			
	Total	28			
a. POSTGEN < PRETGEN					
b. POSTGEN > PRETGEN					
c. POSTGEN = PRETGEN					

Nota. N: Número de casos; $\bar{X}$: Rango promedio; Σ : Suma de rangos

Los resultados indican que los 28 participantes mejoraron su capacidad para resolver problemas de cantidad con la estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10. No hubo disminuciones en el rendimiento, lo que demuestra que el programa no tuvo efectos negativos. La significancia de los datos fue de $0.000 < 0.05$, lo que valida la aceptación de la hipótesis alternativa (Ha).

Hipótesis específica 1:

Ha: La estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10 influye significativamente el conocimiento del problema para la resolución de problemas de cantidad.

Ho: La estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10 no influye significativamente el conocimiento del problema para la resolución de problemas de cantidad.

Tabla 8

Resultados y nivel de significancia de la dimensión CP

Rangos					WILCOXON
	N	$\bar{X}$	Σ		
PostGen-PretGen	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00	.000
	Rangos positivos	28 ^b	14,50	406,00	
	Empates	0 ^c			
	Total	28			
a. POSTGEN < PRETGEN					
b. POSTGEN > PRETGEN					
c. POSTGEN = PRETGEN					

Nota. N: Número de casos; $\bar{X}$: Rango promedio; Σ : Suma de rangos

Los resultados muestran que los 28 participantes mejoraron su desempeño en la comprensión del problema al aplicar la estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10. No se registraron caídas en el rendimiento, lo que indica que el programa no tuvo efectos negativos. Los datos obtenidos presentan una significancia de $0.000 < 0.05$, lo que respalda la aceptación de la hipótesis alternativa (H1).

Hipótesis específica 2:

Ha: La estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10 influye significativamente en el desarrollo de un plan para la resolución de problemas de cantidad.

Ho: La estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10 no influye significativamente en el desarrollo de un plan para la resolución de problemas de cantidad.

Tabla 9

Resultados D.P

Rangos		WILCOXON		
		N	$\bar{X}$	Σ
PostGen-PretGen	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	28 ^b	14,50	406,00
	Empates	0 ^c		
	Total	28		
a. POSTGEN < PRETGEN				
b. POSTGEN > PRETGEN				
c. POSTGEN = PRETGEN				

Nota. N: Número de casos; $\bar{X}$: Rango promedio; Σ : Suma de rangos

Los resultados muestran que los 28 participantes mejoraron su desempeño en el desarrollo de un plan para resolver problemas de cantidad al aplicar la estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10. No se observaron caídas en el rendimiento, lo que indica que el programa no tuvo efectos negativos. Los datos obtenidos presentaron una significancia de $0.000 < 0.05$, lo que respalda la aceptación de la hipótesis alternativa (H1).

Hipótesis específica 3:

H1: La estrategia de aprendizaje Modelo 70/20/10 tiene un impacto significativo en la capacidad de los estudiantes para desarrollar un plan y resolver problemas de cantidad.

H0: La estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10 no influye significativamente en la ejecución de un plan para la resolución de problemas de cantidad.

Tabla 10

Resultados EP

Rangos		WILCOXON		
		N	$\bar{X}$	Σ
PostGen-PretGen	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	28 ^b	14,50	406,00
	Empates	0 ^c		
	Total	28		
a. POSTGEN < PRETGEN				
b. POSTGEN > PRETGEN				
c. POSTGEN = PRETGEN				

Nota. N: Número de casos; $\bar{X}$: Rango promedio; Σ : Suma de rangos

Los resultados denotan que 28 participantes incrementaron su desempeño en la ejecución de un plan mediante la implementación de la estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10. Además, no se observó ninguna disminución en el rendimiento de los participantes, lo que demuestra que el programa no generó efectos adversos. Los datos analizados muestran una significancia de $0.000 < 0.05$, lo que confirma la aceptación de la hipótesis alternativa (H1).

Hipótesis específica 4:

H1: La estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10 influye significativamente en la comprobación de resultados para la resolución de problemas de cantidad.

H0: La estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10 no influye significativamente en la comprobación de resultados para la resolución de problemas de cantidad.

Tabla 11

Resultados CR

Rangos		WILCOXON		
		N	$\bar{X}$	Σ
PostGen-PretGen	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	28 ^b	14,50	406,00
	Empates	0 ^c		
	Total	28		
a. POSTGEN < PRETGEN				
b. POSTGEN > PRETGEN				
c. POSTGEN = PRETGEN				

Nota. N: Número de casos; $\bar{X}$: Rango promedio; Σ : Suma de rangos

Los resultados indican que 28 participantes mejoraron su desempeño en la comprobación de resultados gracias a la implementación de la estrategia de aprendizaje: Modelo 70/20/10.

El desarrollo del presente capítulo ha permitido analizar de manera sistemática la **aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10** como una estrategia pedagógica orientada a fortalecer la resolución de problemas matemáticos de cantidad en estudiantes de educación secundaria. A través del caso de estudio, se evidenció la articulación entre el enfoque teórico desarrollado en los capítulos anteriores y la práctica educativa implementada en un contexto real, lo que permitió valorar la pertinencia y eficacia del modelo aplicado.

El análisis del diseño metodológico, la población y la muestra, así como de las técnicas e instrumentos de investigación utilizados, garantizó la rigurosidad del proceso investigativo y la validez de los resultados obtenidos. La aplicación del diseño preexperimental permitió establecer una comparación objetiva entre el desempeño inicial y final de los estudiantes, evidenciando los cambios producidos tras la intervención

pedagógica. La secuencia del proceso investigativo y el procedimiento seguido aseguraron una implementación coherente y sistemática del modelo 70/20/10.

Los resultados del estudio, presentados a través de tablas de frecuencia y gráficos estadísticos, mostraron mejoras significativas en los niveles de logro de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de cantidad. Se observaron avances en todas las etapas del proceso de resolución, desde la comprensión del problema hasta la comprobación del resultado, lo que refleja el impacto positivo de la estrategia en el desarrollo de la competencia matemática de cantidad.

Asimismo, la implementación del modelo 70/20/10 favoreció un aprendizaje más activo, experiencial y colaborativo, promoviendo la participación de los estudiantes y fortaleciendo habilidades cognitivas y metacognitivas esenciales para el aprendizaje matemático. El rol del docente como mediador del aprendizaje resultó clave para orientar el proceso y generar un clima de confianza que facilitara la reflexión y el aprendizaje significativo.

En síntesis, el cierre de este capítulo permite concluir que la aplicación del modelo de aprendizaje 70/20/10 constituye una alternativa pedagógica eficaz para mejorar la resolución de problemas matemáticos de cantidad en la educación secundaria. Los hallazgos obtenidos aportan evidencia empírica relevante que respalda la implementación de estrategias de aprendizaje innovadoras en contextos educativos con dificultades en el aprendizaje matemático, sentando las bases para las conclusiones finales y las proyecciones del estudio.

REFLEXIONES FINALES

Las reflexiones finales de este estudio permiten integrar de manera crítica y propositiva los aportes teóricos, metodológicos y empíricos desarrollados a lo largo del libro, evidenciando la relevancia de la resolución de problemas matemáticos de cantidad como eje central del aprendizaje matemático en la educación secundaria. Los resultados obtenidos confirman que las dificultades que presentan los estudiantes en esta competencia no responden únicamente a limitaciones individuales, sino que están estrechamente vinculadas a enfoques pedagógicos tradicionales que privilegian la repetición mecánica de procedimientos por encima de la comprensión, la reflexión y la aplicación del conocimiento en contextos significativos.

En este marco, las conclusiones ampliadas del estudio ratifican que la implementación del modelo de aprendizaje 70/20/10 genera un impacto positivo y significativo en el nivel de logro de los estudiantes en la resolución de problemas matemáticos de cantidad. La mejora observada entre el pretest y el postest evidencia avances sustanciales en todas las etapas del proceso de resolución, desde la comprensión del problema hasta la comprobación del resultado. Estos hallazgos confirman que un enfoque pedagógico que articula el aprendizaje formal, social y experiencial favorece el desarrollo de habilidades cognitivas y metacognitivas esenciales para el aprendizaje matemático, promoviendo una participación más activa y consciente del estudiante en su propio proceso formativo.

Las implicancias pedagógicas del estudio son relevantes para la práctica docente y la gestión educativa. En primer lugar, se pone de manifiesto la necesidad de replantear la enseñanza de la matemática en la educación secundaria, desplazando el énfasis exclusivo en la transmisión de contenidos hacia metodologías activas centradas en la resolución de problemas. El modelo 70/20/10 se presenta como una alternativa pedagógica viable y pertinente, ya que permite estructurar experiencias de aprendizaje que integran la orientación docente, la interacción entre pares y la aplicación práctica del

conocimiento. Asimismo, el estudio destaca el rol del docente como mediador y facilitador del aprendizaje, responsable de crear ambientes educativos que fomenten la reflexión, el trabajo colaborativo y la valoración del error como oportunidad de aprendizaje.

Desde el punto de vista de los aportes a la educación matemática, este trabajo contribuye a fortalecer el enfoque por competencias, particularmente en lo referido a la competencia matemática de cantidad. El estudio ofrece evidencia empírica que respalda la eficacia de estrategias de aprendizaje innovadoras en contextos educativos públicos, especialmente en regiones con brechas históricas en el aprendizaje. Además, aporta un marco teórico y metodológico que integra fundamentos constructivistas, metacognitivos y experienciales, enriqueciendo el debate académico sobre la enseñanza de la matemática y la resolución de problemas en la educación secundaria. En este sentido, el libro se constituye en un referente para docentes, investigadores y gestores educativos interesados en mejorar la calidad del aprendizaje matemático.

Finalmente, las proyecciones para futuras investigaciones se orientan a profundizar y ampliar los alcances del presente estudio. Resulta pertinente replicar la aplicación del modelo 70/20/10 en otros contextos educativos, con muestras más amplias y diseños metodológicos de mayor control, como estudios cuasiexperimentales o experimentales, que permitan generalizar los resultados. Asimismo, se sugiere explorar el impacto del modelo en otras competencias matemáticas y áreas curriculares, así como analizar su influencia en variables afectivas como la motivación, la autoestima académica y la actitud hacia la matemática. De igual manera, futuras investigaciones podrían incorporar enfoques mixtos que integren el análisis cuantitativo y cualitativo, permitiendo una comprensión más profunda de las experiencias de aprendizaje de los estudiantes.

En conjunto, estas reflexiones finales reafirman que la mejora del aprendizaje matemático en la educación secundaria requiere de propuestas pedagógicas innovadoras, contextualizadas y centradas en el estudiante. La experiencia desarrollada en este estudio demuestra que es posible transformar la enseñanza de la matemática mediante estrategias que promuevan el aprendizaje significativo, la autonomía y el pensamiento crítico, contribuyendo así a una educación más inclusiva, equitativa y de calidad.

REFERENCIAS

- Asitimbay, N., León, E. y Naranjo, G. (2024). *Recursos didácticos digitales basados en la gamificación para la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de séptimo año de EGB*. Universidad Bolivariana del Ecuador. <https://maestroysociedad.uo.edu.cu/index.php/MyS/article/view/6358>
- Araya, V., Alfaro, M. & Andonegui, M. (2007). *Constructivismo: orígenes y perspectivas*. Laurus, 13(24), 76-92. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111485004.pdf>.
- Auckland, C. (2023). ¿Can identity-relative paternalism shift the focus from the principle of autonomy? *Journal of Medical Ethics*, 49(7), 451–452. <https://jme.bmj.com/content/medethics/49/7/451.full.pdf>
- Bautista Facho, T. (2021). *Estrategias de aprendizaje en las competencias matemáticas en estudiantes del VII ciclo EBR, en una RED de Lima Metropolitana*. Universidad César Vallejo.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson Educación de Colombia.
- Blanco, L., Cárdenas, J. y Caballero, A. (2015). *La resolución de problemas de Matemáticas en la formación inicial de profesores de primaria. Manuales UEX98*. Universidad de Extremadura. <http://hdl.handle.net/10662/5241>
- Blanco, M. y Villalpando, P. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*. Dykinson de España.
- Buckley, S. (2016). *Facilitación del conocimiento organizacional a través de comunidades de Práctica en Mercados Emergentes*. IGI Global.
- Calderón, K. (2024). *El juego del ajedrez y la capacidad de resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercer grado de secundaria de la institución JGB – La Oroya,.* Universidad Nacional del Centro del Perú. [file:///C:/Users/LANIXX/Downloads/T010_71490232_T%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/LANIXX/Downloads/T010_71490232_T%20(2).pdf)
- Castellaro, M. A. (2012). *Definiciones teóricas y áreas de investigación propuestas desde el constructivismo, en publicaciones latinoamericanas de psicología y*

- educación presentes en la base de datos Redalyc. Liberabit*, 18(2), 131-146.
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-
- Castro. (2021). *Análisis por evaluación de las competencias en matemática*. MINEDU. Inventario de matemáticas.
- Coishco. (2023) *Universidad Católica los Ángeles de Chimbote*.
file:///C:/Users/LANIXX/Downloads/ESTRATEGIAS_ESTRATEGIAS_DE_ENSEANZA_GONZALEZ_LAZARO_JUSTINA_MABEL.pdf
- Conrado. L., Gómez, P. y Rodríguez, E. (2024). *Efecto del método Singapur como estrategia didáctica para fortalecer la resolución de problemas matemáticos en las estudiantes de 2° de la I. E. E. Normal Superior Nuestra Señora de Fátima*. Universidad de la Costa. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/13177>
- Diario la República. (2023). *¿En qué puesto se ubica Perú en el ranking mundial de rendimiento académico, según la prueba PISA?* <https://larepublica.pe/datos-lr/2023/02/20/en-que-puesto-se-ubica-peru-en-el-rankingmundial-de-rendimiento-academico-segun-la-prueba-pisa-programa-para-la-evaluacioninternacional-de-los-estudiantes-colegios-peruanos-evat-749680>
- Dirección de la Institución educativa IEPIVA "TUNA" Chechert. (2023). *Consolidado de informes académicos del área de Matemática*. Institución educativa IEPIVA "TUNA" Chechert.
- Fleming, D., y Mills, C. (1992). Not another inventory, rather a catalyst for discussion. *To Improve the Academy*, 11, 137-144
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/j.2334-4822.1992.tb00213.x>
- Fernández, V. (2020). Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu Emprendedor*, 65-76.
<https://www.espirituemprendedores.com/index.php/revista/article/download/207/275/713>
- Fonseca, L. y Rojas, O. (2024). *Enseñanza de la teoría de grafos en la escuela secundaria basada en la modelación geométrica y la resolución de problemas*. Universidad Antonio Nariño de Colombia.
<file:///C:/Users/LANIXX/Downloads/Contribuciones+383.pdf>.

- Fuentealba-Torres, M. A., & Nervi Haltenhoff, H. (2019). Implicaciones de los estilos de aprendizaje en el uso de didácticas en la práctica docente. *Avances En Enfermería*, 37(2), 188–196. <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v37n2.75179>
- Fuentealba, A., & Nervi, H. (2019). Implicaciones de los estilos de aprendizaje en el uso de didácticas en la práctica docente. *Avances En Enfermería*, 37(2), 188–196. <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v37n2.75179>.
- Fundació Factor Humà [FFH]. (2018). *Modelo de aprendizaje 70:20:10*. FFH. <https://factorhumana.org/attachments/article/13601/70-20-10-cast.pdf>
- Fuster, C. (2016). Estrategias de resolución de problemas en la formación docente. Estudios de casos. *Revista de investigación en didáctica de las ciencias sociales*, 531-546. doi: file:///C:/Users/User/Downloads/DialnetFamiliasDisfuncionalesYSuImpactoEnElComportamiento-8042551.pdf
- García, E. y Bados, A. (2014). *Resolución de problemas*. OMADO. <http://handle.net/2445/54764>.
- García, R., Sánchez, G y Risquez, A. (2016). Estrategias de Aprendizaje y Autorregulación Motivacional. Identificación de Perfiles para la Orientación de Estudiantes Universitarios de Nuevo Ingreso. *Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación. Revista Educación*, 39-57. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/edu/v44n2/2215-2644-edu-44-02-00258.pdf>.
- Gasco, J. (2017). LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ARITMÉTICO - ALGEBRAICOS Y LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE EN MATEMÁTICAS. UN ESTUDIO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA (ESO). *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 20(2), 167-192. <https://doi.org/10.12802/relime.17.2022.pdf>
- Gonzales, J. (2023). *Las estrategias de aprendizaje y la resolución de problemas matemáticos en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Jean Piaget, Coishco*. 2023. Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. file:///C:/Users/LANIXX/Downloads/ESTRATEGIAS_ESTRATEGIAS_DE_ENSEÑANZA_GONZALES_LAZARO_JUSTINA_MABEL.pdf.

- González, F. (1997). *Epistemología cualitativa y subjetividad*. San Pablo, Brasil: EDUC.
- González, M. (2019). *Evaluación de estrategias formativas para mejorar las actitudes hacia las matemáticas en secundaria*. *Educación matemática*, 31(1), 176-203. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ed/v31n1/1665-5826-ed-31-01-176.pdf>.
- Giler, P. (2023). Competencias digitales y aprendizaje visual de la Química en estudiantes de Bachillerato. *ReHuSo : revista de ciencias humanísticas y sociales*, 8(2), 75–88. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v8i2.5837>.
- Grupo humannova. (2023). *Las claves de la organización en el futuro*. #SharingIdeas. <https://humannova.com/wp-content/uploads/2023/06/Sharing-Ideas.pdf>.
- Gualdrón, E., Pinzón, L., & Ávila, A. (2020). *Las operaciones básicas y el método heurístico de Pólya*. ESPACIOS.
- Guevara, W., Roulet, A. y Torres, E. (2020). *Aprendizaje basado en el modelo 70:20:10 para afianzar la resiliencia en el área comercial retail de manpower-entel, en tiempos de coyuntura COVID-19*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. <http://hdl.handle.net/10757/654658>.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. <https://www.uncuyo.edu.ar/ices/upload/metodologia-de-la-investigacion.pdf>.
- Marcos (2017). Mejoras en el plan de trabajo y plan de estudio. Currículo Nacional.
- Marín, R. y Marín, Y. (2024). *Integración de las TIC como estrategia para mejorar la Resolución de Problemas Matemáticos en estudiantes de grado Octavo y Noveno*. Universidad de la Sabana. <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/60705/Tesis%20Robinson%20Marin,%20Yuly%20Marin.pdf?sequence=2>.
- Mattos, R. & Miranda, T. (2013). Considerações éticas sobre pesquisas com mulheres em situação de violência Consideraciones éticas sobre investigaciones con mujeres en situación de violencia Ethical considerations about research with women in situations of violence. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 66(2), 287–290.

https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/permalink/51UCV_INST/p5e2np/cdi_doaj_primary_oai_doaj_org_article_f9f4fd5bc8a64e5797e3acc3d7dffd6.

Meza, A. (2023). *Aprendizaje colaborativo y desempeño académico en estudiantes del VI ciclo del SENATI Huancayo*, 2023. Universidad César Vallejo.

https://ucv.primo.exlibrisgroup.com/discovery/fulldisplay?docid=alma991002968252707001&context=L&vid=51UCV_INST:UCV&lang=es&search_scope=MyInst_and_CI&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=Everything&query=any,contains,aprendizaje%20%20colaborativo&offset=0.

Minedu. (2016). *Currículo Nacional de la Educación Básica*. Ministerio de Educación. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-de-la-educacionbasica.pdf>.

Minedu. (2020). *Norma que regula la evaluación de las competencias de los estudiantes de Educación Básica. RVM N.º 094-2020*. En: Diario El Peruano. O <https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/541161-094-2020-minedu>.

Ministerio de Educación. (2015). *Rutas de Aprendizaje. ¿Qué y cómo aprenden nuestros estudiantes? VII ciclo. Área curricular matemática. 3º, 4º y 5º grados de Educación Secundaria*. Minedu.

Ministerio de educación. (2020). *Orientación para la evaluación de las competencias de matemática*. MINEDU. <https://iesppabyp.edu.pe/wpcontent/uploads/2019/07/ORIENTACIONES-PARALA-EVALUACION-DE-MATEMATICA.pdf>.

Molina, Á., Adamuz, N., y Bracho, R. (2020). La resolución de problemas basada en el método de Polya usando el pensamiento computacional y Scratch con estudiantes de Educación Secundaria. *Aula Abierta*, 83 - 90. <https://doi.org/10.17811/rifie.49.1.2020.83-90>

Monroy, J. (2014). La resolución de problemas matemáticos y su impacto en el pensamiento crítico del ciudadano. *Cooperación y bienestar IEPC*, 29 - 79. <https://www.revistadecooperacion.com/numero3/03-06.pdf>.

Moreno, J., Chiecher, A. y Paoloni, P. (2020). Trayectorias de ingresantes universitarios y estrategias de aprendizaje: sus implicancias en el rendimiento académico.

- Revista educación*, 1 - 20. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/edu/v44n2/2215-2644-edu44-02-00258.pdf>.
- Murillo, W. (2008). *La investigación científica*. <http://www.monografias.com/trabajos15/invest-científica/investcientífica.shtm>.
- Núñez Cárdenas, J., & Núñez, E. F. D. (2023). El desarrollo de competencias matemáticas y el uso de instrumentos de evaluación. *PsiqueMag: Revista Científica Digital de Psicología*, 12(1), 58-72. <https://revistas.ucv.edu.pe/index.php/psiquemag>.
- ONU. (2021). *Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos*. ONU.
- Oliveira, T. y Eichler, M. L. (2019). *Epistemología genética y la (in)visibilidad de los enfoques constructivistas en neurociencias*. *Sophia (Quito, Ecuador)*, 26, 115-140. <https://doi.org/10.17163/soph.n26.2019.03>.
- Ortega, H. (2022). *Principales Dificultades de Aprendizaje de las Matemáticas en Educación Básica Primaria, Consecuencias y Posibles Tratamientos*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/48658/hdortegag.pdf?sequence=>.
- Ortiz, L. (2024). *Caracterización de estrategias creativas en la resolución de problemas matemáticos propuesta por estudiantes de undécimo grado a través de un entorno virtual de aprendizaje*. Universidad Pedagógica Nacional,. <https://tijournal.science/index.php/tij/article/view/15/43>.
- Pajuelo, L. y Rivera, V. (2023). *Estrategia de gamificación el oráculo matemático para mejorar la competencia matemática resuelve problemas de cantidad en los estudiantes del 2do. de secundaria del I. E. P. Alfa Group, San Martín de Porras, 2020*. Universidad Nacional del Callao. <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/8161>
- Palmer, M. (2018). *Las matemáticas de la vida cotidiana*. Los libros de carata. https://www.icmat.es/divulgacion/Material_Divulgacion/miradas_matematicas/05.pdf.
- Pérez, s. (2024). *la tipología didáctica Brousseau en el desarrollo de la competencia resuelve problemas de cantidad en estudiantes de educación secundaria de la*

- Institución Educativa Coras de Acobamba, Huancavelica*. Universidad Nacional del Centro del Perú.
https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/10903/T010_73074627_M.pdence=5.
- PIAAC. (2023). *La Encuesta de Habilidades de Adultos (PIAAC)*.
<https://www.educacionyfp.gob.es/inee/eu/evaluaciones-internacionales/piaac.html>.
- Piaget, J. (1973). *The child and reality: Problems of genetic psychology*. Basic Books.
- PISA. (2023). *Lo que los estudiantes saben y pueden hacer, PISA, OECD Publishing, París*,. Paris: OECD Publishing. <https://www.vocaeditorial.com/blog/informe-pisaespana/>.
- Quiñones, A. y Huiman, H. (2022). Resolución de problemas con el método matemático de Polya: La aventura de aprender. *Revista de Ciencias Sociales*, 75 - 84.
<https://www.redalyc.org/journal/280/28071845006/28071845006.pdf>.
- Quiñonez, D., y Castellanos, J. (2016). *Matemática, Resolución de Problemas*. Ministerio de educación de Guatemala.
https://cnbguatemala.org/wiki/CNB_Preprimaria.
- Ramírez, S., Herrera, A., & Ramos, I. (2010). Desarrollo de habilidades cognitivas con aprendizaje móvil: un estudio de casos. *Comunicar (Huelva, Spain)*, 34, 201-209. <https://doi.org/10.3916/C34-2010-03-20>.
- Rengifo, E. (2023). *Estrategias de enseñanza y resolución de problemas en estudiantes del quinto ciclo de la institución educativa N° 62301 comunidad Achuar Puramchim Datem del Marañón 2022*. Universidad Católica los Angeles de Chimbote.
https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/9368/Esdra_s_Tesi_s_Titulo_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Revolledo, M., Pérez, H., & Pedroza, S. (2016). Procedimiento para desarrollar la competencia matemática resolución de problemas. *Escenarios*, 14(2), 103-119.
<https://doi.org/10.15665/esc.v14i2.935>.

- Sánchez, Á. (2016). *El proceso de construcción de normas sistémicas visto desde una epistemología genética deconstructivista basada en Jean Piaget. Papel Político* (Bogotá, Colombia: 1995), 21(1), 123–166.
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.papo21-1.pcns>.
- Santos, M. (2022). Taller de estrategias heurísticas para resolver problemas de cantidad en estudiantes de primaria, Usquil - Otuzco 2022. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 3(2), 166.
<https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.166>.
- Scott, S. y Ferguson, O. (2016). *Nuevas perspectivas sobre el 70:20:10. Investigación de buenas prácticas*.
[http://www.w.cedmaeurope.org/boletín%20articles/misc/New%20Perspectives%20on%2070-2010%20\(Nov%2014\).pdf](http://www.w.cedmaeurope.org/boletín%20articles/misc/New%20Perspectives%20on%2070-2010%20(Nov%2014).pdf).
- Segura, J. (2022). Perú prueba Pisa 2022. *bancada acreedora y extranjera inicia retiro de juicios contra gobierno peruano*.
<https://cdn.pruebat.org/recursos/recursos/pisa2022-py.pdf>.
- Tintaya, (2010) Porfirio. Estrategias orientadoras del aprendizaje.
Revista de Psicología, n.6, pp. 77-102. ISSN 2223-3032.
- Thompson, J. (2008). Los principios de ética biomédica. *Precop SCP Ascofame CCAP*, 5(4), 15-34.
[file:///C:/Users/Freddy%20Guerrero/Downloads/Thompson%20J.%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Freddy%20Guerrero/Downloads/Thompson%20J.%20(1).pdf)
http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?pid=S222330322010000100008&script=sci_arttext&tlng=es.
- Valle, A. , González, R., Cuevas, L. y Fernández, A. (1998). Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista de Psicodidáctica, Universidad del País Vasco*, 53 - 68.
<https://www.redalyc.org/pdf/175/17514484006.pdf>.
- Vega, C. (2022). *Estrategia de enseñanza aprendizaje del álgebra para mejorar la capacidad de resolución de problemas*. Universidad de Sipan.
<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/10317/Vega%20Tavara%20Carlos%20Enrique.pdf?sequence=1>.

- Vicente, M. (2024). *La competencia resuelve problemas de cantidad en secundaria, institución educativa Javier Pulgar Vidal, Monzón*. Universidad Nacional Hermilio Valdizán. <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/9894>.
- Villalobos, X. (2008). *Resolución de Procesos Matemáticos: Un cambio epistemológico con resultados metodológicos*. REICE.
- Villamil, R. (2008). *Del constructivismo al construccionismo: implicaciones educativas*. *Educación y desarrollo social*, 2(1), 71-89. [DialnetDelConstructivismoAlConstruccionismo-2692738.pdf](https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2692738).
- Vygotsky, S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Zegarra, M. (2022). *Implementación de un programa de capacitación de servicio en una empresa de combustible de Lima Metropolitana y provincia, 2021*. Universidad Peruana Cayetano Heredia. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/13237/Implementacion_Zegarra_Sanchez_Maria.pdf
- Zúñiga González, M., Valenzuela Fuenzalida, J., & Bastias Troncoso, L. (2023). Los estilos de aprendizaje del estudiantado de Técnicos de nivel superior en Enfermería y la utilidad en didáctica docente. *Educación (Universidad de Costa Rica)*, 47(1), 387–404. <https://doi.org/10.15517/revedu.v47i1.49837>