

PRIMERA EDICIÓN

TRANSFORMACIONES PEDAGÓGICAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

AUTORÍA

Luis Francisco Meza Holguin
Andrea Ximena Duarte Cango

Transformaciones pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas

Autores

Luis Francisco Meza Holguin
Andrea Ximena Duarte Cango

© Ediciones RISEI, 2025.

Todos los derechos reservados.

Este libro se distribuye bajo la licencia Creative Commons Atribución CC BY 4.0 Internacional.

Las opiniones expresadas en esta obra son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente la posición de la editorial.

Editorial: Ediciones RISEI.

Colección Sistematización de Experiencias Educativas.

Título del libro: Transformaciones pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas.

Autoría: Luis Francisco Meza Holguin / Andrea Ximena Duarte Cango.

Edición: Primera edición.

Año: 2025.

ISBN: 978-9942-596-42-0.

DOI: <https://doi.org/10.63624/risei.book-978-9942-596-42-0>

Coordinación editorial: Jorge Maza-Córdova y Tomás Fontaines-Ruiz.

Diagramación y diseño: Unidad de Diseño.

Revisión por pares: Sistema doble ciego de revisión externa.

Machala — Ecuador, diciembre de 2025.

Este libro fue diagramado en L^AT_EX.

Disponible en: <https://editorial.risei.org/>

Contacto: info@risei.org

Prólogo

El presente libro reúne dos capítulos que, aunque desarrollados de manera independiente, convergen en un propósito común: comprender y fortalecer la enseñanza de las matemáticas en el ámbito universitario mediante procesos sistemáticos de reflexión pedagógica. La formación docente, particularmente en áreas de alta abstracción como las matemáticas, exige no solo el dominio conceptual de los contenidos, sino también la capacidad de diseñar experiencias de aprendizaje que sean significativas, contextualizadas y orientadas al desarrollo integral del estudiantado. En este sentido, las experiencias aquí sistematizadas constituyen aportes valiosos para el debate contemporáneo sobre la innovación educativa.

El primer capítulo examina un conjunto de estrategias orientadas a fortalecer la creatividad, la metacognición y la participación estudiantil mediante actividades que integran reflexión, conceptualización y aplicación. Estas estrategias se sustentan en marcos teóricos que destacan la importancia de la experiencia como motor del aprendizaje, especialmente en contextos donde se requiere movilizar conocimientos complejos. La evaluación y la retroalimentación, presentadas como prácticas dialógicas, permiten profundizar en los procesos de comprensión y proyectar mejoras continuas.

El segundo capítulo profundizó en la coherencia curricular y en cómo las estrategias institucionales de apoyo inciden en la continuidad y consolidación de las innovaciones pedagógicas. Se destaca la importancia de una arquitectura de soporte que articule recursos humanos, tecnológicos y académicos para favorecer prácticas docentes más sólidas. Asimismo, se subraya el papel de la reflexión crítica para identificar sesgos, tensiones y desafíos que emergen en el diseño e implementación de propuestas formativas.

El conjunto de ambos textos ofrece una visión amplia y fundamentada sobre cómo la sistematización de experiencias educativas contribuye al fortalecimiento de la docencia universitaria. Al documentar, analizar y reflexionar sobre las prácticas, los autores no solo reconstruyen su propio proceso formativo, sino que también generan conocimiento transferible a otros contextos institucionales y disciplinares. Este libro, por tanto, no es únicamente un registro de experiencias, sino una invitación a repensar la enseñanza de las matemáticas desde un enfoque crítico y transformador.

Índice general

Prólogo	i
1. Transformar la enseñanza de las matemáticas en la formación docente	1
1.1. Experiencia didáctica como objeto de estudio	4
1.1.1. Contexto de la experiencia	4
1.1.2. Problematicación	5
1.1.3. Intención de la sistematización	7
1.1.4. El valor central	9
1.1.5. Delimitación del estudio	10
1.2. Fundamentación conceptual y operativa de la experiencia	12
1.2.1. Los conceptos estructurantes	12
1.2.2. Dimensiones analíticas	12
1.2.3. Indicadores de las dimensiones	13
1.2.4. Consistencia y credibilidad del análisis	13
1.2.5. Justificación teórica del conjunto	14
1.3. Vínculo con el currículo y el perfil de la carrera	14
1.3.1. Vínculo curricular	15
1.3.2. Competencias del perfil de la carrera	15
1.3.3. Resultados de aprendizaje vinculados	18
1.3.4. Actividades y evidencias	20
1.3.5. Reflexión sobre la alineación curricular	23
1.3.6. Integración del vínculo curricular y perfil de carrera.	25
1.4. Ecosistema estratégico	25
1.4.1. Estrategias de soporte en acción	26
1.4.2. Estrategias de soporte en núcleo	28
1.4.3. Estrategias de soporte aplicada	30
1.4.4. Estrategias de contingencia desplegadas	32
1.4.5. Arquitectura del ecosistema estratégico	34
1.4.6. Justificación del logro de competencias	36
1.5. Indicadores, instrumentos, análisis	39
1.5.1. Instrumentos de evaluación aplicados	40
1.5.2. Indicadores de evaluación y criterios de validez	42
1.5.3. Análisis preliminar de las evidencias	44
1.5.4. Reflexión crítica sobre la evaluación	46
1.5.5. Reflexión sobre validez, sesgos y factibilidad	49
1.5.6. Cierre integrador de la evaluación	50
1.6. Reflexión crítica y transferencia de la experiencia	51
1.6.1. Reflexión crítica sobre la experiencia	52

2. Innovación pedagógica para un aprendizaje significativo en la enseñanza de la matemática	58
2.1. Experiencia didáctica como objeto de estudio	61
2.1.1. Marco situacional de la experiencia	61
2.1.2. Planteamiento del problema	61
2.1.3. Propósito de la sistematización	63
2.1.4. Principio orientador de la investigación	65
2.1.5. Delimitación del estudio	66
2.2. Fundamentación conceptual y operativa de la experiencia	68
2.2.1. Los conceptos estructurantes	68
2.2.2. Dimensiones analíticas	69
2.2.3. Indicadores asociados a las dimensiones	71
2.2.4. Consistencia y credibilidad del análisis	73
2.2.5. Justificación teórica del conjunto	76
2.3. Vínculo con el currículo y el perfil de la carrera	78
2.3.1. Vinculación curricular	78
2.3.2. Competencias del perfil de la carrera	79
2.3.3. Resultados de aprendizaje vinculados	81
2.3.4. Actividades y evidencias	82
2.3.5. Reflexión sobre la alineación curricular	84
2.3.6. Integración del vínculo curricular y perfil de carrera	86
2.4. Ecosistema estratégico	87
2.4.1. Estrategias de soporte en acción	87
2.4.2. Estrategias de soporte en núcleo	89
2.4.3. Estrategias de contingencia desplegadas	91
2.4.4. Arquitectura del ecosistema estratégico	93
2.4.5. Justificación del logro de competencias	97
2.5. Indicadores, instrumentos, análisis	99
2.5.1. Instrumentos de evaluación aplicados	99
2.5.2. Indicadores de evaluación y criterios de validez	101
2.5.3. Análisis preliminar de las evidencias	103
2.5.4. Reflexión crítica sobre la evaluación, validez, sesgos y factibilidad	106
2.5.5. Cierre integrador de la evaluación	110
2.6. Reflexión crítica y transferencia de la experiencia	111
2.6.1. Reflexión crítica sobre la experiencia	111

Transformar la enseñanza de las matemáticas en la formación docente

Luis Francisco Meza Holguin ¹

La sistematización desarrollada en la asignatura Didáctica de las Matemáticas permitió reflexionar críticamente y transformar la enseñanza de esta disciplina mediante la metodología Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación (ERCA) en la formación docente. El estudio integró el contexto universitario, el propósito de fortalecer competencias didácticas y una metodología sustentada en evidencias a través de actividades de planificación, ejecución y análisis reflexivo. La experiencia evidenció avances en creatividad, pensamiento crítico y uso de recursos sostenibles, además de desafíos vinculados al tiempo, la organización y el dominio metodológico. Los aprendizajes obtenidos consolidan una práctica docente más consciente, innovadora y transferible.

¹Universidad Estatal de Milagro, lmezah@unemi.edu.ec.

Índice

1.1. Experiencia didáctica como objeto de estudio	4
1.1.1. Contexto de la experiencia	4
1.1.2. Problematicación	5
1.1.3. Intención de la sistematización	7
1.1.4. El valor central	9
1.1.5. Delimitación del estudio	10
1.2. Fundamentación conceptual y operativa de la experiencia	12
1.2.1. Los conceptos estructurantes	12
1.2.2. Dimensiones analíticas	12
1.2.3. Indicadores de las dimensiones	13
1.2.4. Consistencia y credibilidad del análisis	13
1.2.5. Justificación teórica del conjunto	14
1.3. Vínculo con el currículo y el perfil de la carrera	14
1.3.1. Vínculo curricular	15
1.3.2. Competencias del perfil de la carrera	15
1.3.3. Resultados de aprendizaje vinculados	18
1.3.4. Actividades y evidencias	20
1.3.5. Reflexión sobre la alineación curricular	23
1.3.6. Integración del vínculo curricular y perfil de carrera.	25
1.4. Ecosistema estratégico	25
1.4.1. Estrategias de soporte en acción	26
1.4.2. Estrategias de soporte en núcleo	28
1.4.3. Estrategias de soporte aplicada	30
1.4.4. Estrategias de contingencia desplegadas	32
1.4.5. Arquitectura del ecosistema estratégico	34
1.4.6. Justificación del logro de competencias	36
1.5. Indicadores, instrumentos, análisis	39

1.5.1.	Instrumentos de evaluación aplicados	40
1.5.2.	Indicadores de evaluación y criterios de validez	42
1.5.3.	Análisis preliminar de las evidencias	44
1.5.4.	Reflexión crítica sobre la evaluación	46
1.5.5.	Reflexión sobre validez, sesgos y factibilidad	49
1.5.6.	Cierre integrador de la evaluación	50
1.6.	Reflexión crítica y transferencia de la experiencia	51
1.6.1.	Reflexión crítica sobre la experiencia	52

1.1. Experiencia didáctica como objeto de estudio

1.1.1. Contexto de la experiencia

Esta experiencia se desarrolló en la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI), Ecuador, específicamente en la Facultad de Educación, dentro de la carrera Licenciatura en Ciencias de la Educación, modalidad presencial, durante el dictado de la asignatura “Didáctica de las Matemáticas” a estudiantes del séptimo semestre. En este escenario universitario, caracterizado por su dinamismo y compromiso académico, surgió una propuesta formativa orientada a fortalecer la práctica pedagógica desde la creatividad, la experimentación y la reflexión profesional.

El grupo participante estuvo conformado por 52 estudiantes universitarios de entre 19 y 25 años, en el tramo final de su formación como futuros docentes. Provenientes de diversos contextos educativos, compartían un perfil activo, curioso y abierto a la innovación. En las mañanas se desempeñaban como practicantes en instituciones fiscales y particulares, mientras que en las noches asistían a clases presenciales. A cargo del proceso estuvo el docente Luis Francisco Meza Holguín, magíster en educación, especialista en didáctica de las matemáticas y con más de 17 años de experiencia en distintos niveles del sistema educativo ecuatoriano. Las aulas de UNEMI, equipadas con recursos digitales, pizarras interactivas y espacios de trabajo colaborativo, ofrecieron el entorno ideal para vincular la teoría con la práctica mediante experiencias auténticas de enseñanza.

Recuerdo que, en una de las primeras sesiones, el aula se transformó en un pequeño taller creativo. Las mesas estaban cubiertas de cartones, tapas plásticas, papeles de colores y marcadores. Los estudiantes, divididos en grupos, diseñaban juegos didácticos para enseñar fracciones y figuras geométricas inspirados en los métodos Montessori y Singapur. En medio de la actividad, una estudiante exclamó con entusiasmo: “¡Profe, ahora sí entiendo las fracciones!”. Ese instante marcó un punto de inflexión: la comprensión no surgía de la repetición de fórmulas, sino de la manipulación, la observación y el juego. Las risas, la concentración y los gestos de asombro reflejaban cómo la didáctica se convertía en una vivencia concreta, y no solo en un concepto teórico.

Entre las condiciones que hicieron posible esta experiencia destacan la planificación estructurada del docente, el clima de confianza en el aula y el uso de materiales accesibles y reciclables que fomentaron la creatividad y la reflexión sobre la sostenibilidad educativa. La motivación del grupo y su disposición a probar nuevos enfoques fortalecieron el

proceso. Sin embargo, también enfrentamos limitaciones como la carga académica y laboral de los estudiantes, quienes equilibraban sus prácticas docentes matutinas, sus tareas vespertinas y las clases nocturnas en la universidad. En ocasiones el cansancio físico y mental reducía el ritmo de trabajo, pero, paradójicamente, también revelaba su compromiso y resiliencia frente a los desafíos de la formación docente.

Este contexto resulta clave porque muestra cómo la formación docente universitaria puede articular la teoría con la acción educativa en escenarios reales y demandantes. La experiencia evidencia que enseñar matemáticas implica mucho más que dominar contenidos: requiere sensibilidad, creatividad y conciencia del entorno. En este escenario, los estudiantes aprendieron que la didáctica es una herramienta para transformar la percepción de una asignatura muchas veces temida, convirtiéndola en una experiencia significativa. La sistematización de esta práctica no solo busca registrar lo vivido, sino comprender cómo el aprendizaje experiencial fortalece la identidad profesional del futuro maestro, abriendo paso al siguiente puente de escritura: la problematización de la experiencia.

1.1.2. Problematización

La dificultad recurrente en esta experiencia docente fue la dificultad de los estudiantes para aplicar adecuadamente las técnicas y recursos didácticos en cada fase del modelo metodológico ERCA, lo que afectaba la coherencia del proceso de enseñanza-aprendizaje. Aunque los futuros docentes dominaban la planificación formal, solían confundir las actividades propias de Experiencia y Reflexión con las de Conceptualización o Aplicación. Tal como sostienen Carlino (2005) y Parodi (2010), esta confusión refleja una brecha entre el conocimiento teórico y su concreción didáctica, un desafío frecuente en la formación inicial docente donde la práctica todavía no se convierte en un espacio de reflexión sistemática. Este problema se convirtió en el eje articulador de la sistematización, al revelar que el dominio técnico no siempre garantiza la comprensión pedagógica de un modelo.

La relevancia del problema radica en que evidencia una tensión profunda entre saber sobre metodología y saber hacer didáctico, una frontera que solo puede superarse mediante la práctica guiada y la reflexión crítica. Los estudiantes se encontraban en el proceso de transición entre reproducir clases tradicionales y construir un estilo propio basado en metodologías activas. Sin embargo, el desconocimiento de la intencionalidad de cada fase del ERCA hacía que las clases perdieran su secuencia lógica de descubrimiento, análisis, conceptualización y aplicación. Hyland (2009) advierte que la competencia docente

implica no solo dominar estrategias, sino usarlas con sentido comunicativo y ético, pues en cada decisión metodológica se proyecta la identidad profesional. En este contexto, reforzar el uso del ERCA se volvió fundamental para transformar la enseñanza en una experiencia significativa. Tal como plantean Dewey (1938) y Kolb (1984), la experiencia no es solo una vivencia, sino una fuente de conocimiento cuando se organiza y reflexiona.

Si este problema no se atiende, se corre el riesgo de reproducir prácticas pedagógicas centradas en la exposición del contenido, sin generar procesos de aprendizaje activos ni reflexivos. El modelo ERCA, diseñado para vincular experiencia, pensamiento y acción, podría convertirse en una secuencia formal vacía, aplicada de manera mecánica. Lillis y Curry (2010) advierten que cuando la reflexión no acompaña a la práctica, se perpetúan rutinas que despojan al acto educativo de su potencia transformadora. En este caso, los futuros docentes podrían egresar con una comprensión superficial del método, incapaces de promover aprendizajes significativos en sus propias aulas. Además, esta carencia afectaría la proyección institucional de la UNEMI, que promueve el uso de metodologías activas como eje de su modelo educativo. La ausencia de análisis crítico debilitaría, por tanto, el vínculo entre la formación universitaria y las exigencias de la práctica docente real.

Durante las clases demostrativas, esta dificultad se hizo visible. Algunos estudiantes, pese a haber creado materiales manipulativos o tecnológicos, no los utilizaban en la fase de Experiencia; comenzaban la clase con explicaciones conceptuales, rompiendo la lógica de descubrimiento que caracteriza al ERCA. Recuerdo una sesión en la que una estudiante, al enseñar fracciones, preguntó directamente “¿Qué es una fracción?” en lugar de promover una exploración con objetos reales. Un compañero, entre risas y autocritica, comentó: “Profe, creo que salté la parte de descubrir”. Esa reacción espontánea permitió abrir un diálogo reflexivo donde el grupo comprendió la función de cada fase. Lo ocurrido coincide con lo planteado por Bazerman et al. (2016), quienes señalan que la dificultad para trasladar el conocimiento declarativo al procedimental sigue siendo un desafío en la educación superior. Dewey (1938) subraya que el aprendizaje auténtico nace de la experiencia reconstruida, mientras que Kolb (1984) sostiene que la práctica solo se convierte en conocimiento cuando es vivida, analizada y aplicada nuevamente. En ese sentido, las emociones de sorpresa, frustración y entusiasmo que surgieron en clase fueron tan valiosas como los resultados, pues revelaron que el proceso de comprensión metodológica también es una experiencia formativa.

En síntesis, el problema que origina esta sistematización se centra en la insuficiente apropiación práctica de las fases del modelo ERCA por parte de los futuros docentes, lo

cual afecta la coherencia entre planificación, metodología y ejecución. Este hallazgo invita a repensar la enseñanza universitaria de la didáctica de las matemáticas, comprendiendo que la innovación no se produce solo por conocer una metodología, sino por vivirla, analizarla y reconstruirla críticamente. Como sostiene Jara (2018), la sistematización es un proceso que convierte la práctica en conocimiento compartido, permitiendo identificar los nudos críticos para transformarlos en aprendizajes colectivos. Así, esta problematización no es un obstáculo, sino una oportunidad de mejora: una llamada a fortalecer el acompañamiento reflexivo, el diálogo entre teoría y práctica, y la capacidad de los futuros docentes para transformar sus clases en experiencias vivas. De esta forma, se sientan las bases para el siguiente puente de escritura: el propósito de la sistematización, donde se explicará cómo esta experiencia busca consolidar el uso consciente y coherente del modelo ERCA en la formación docente universitaria.

1.1.3. Intención de la sistematización

El propósito de esta sistematización es analizar, comprender y compartir la experiencia formativa vivida en la asignatura *Didáctica de las Matemáticas*, donde se aplicó el modelo metodológico ERCA como estrategia central para fortalecer la práctica docente. A través de esta sistematización, se busca consolidar aprendizajes significativos, visibilizar la coherencia entre planificación y ejecución, y ofrecer a la comunidad educativa herramientas concretas que promuevan la innovación pedagógica en la formación de futuros docentes.

Este propósito surge como respuesta directa al problema identificado: la dificultad de los estudiantes para distinguir y aplicar correctamente las fases del modelo ERCA en sus clases demostrativas. Sistematizar esta experiencia permite reconstruir ese proceso, comprender los errores comunes, identificar estrategias efectivas y documentar los avances logrados. En la práctica, los estudiantes aprendieron a utilizar materiales reciclables en la fase de *Experiencia*, a generar espacios de diálogo en la *Reflexión*, a organizar los contenidos en la *Conceptualización* y a aplicar lo aprendido mediante dinámicas en la *Aplicación*. Esta reconstrucción reflexiva convierte lo vivido en conocimiento profesional compartido. Como sostiene Jara (2018), la sistematización no solo describe, sino que transforma la práctica en aprendizaje consciente, generando una mejora continua en la acción docente universitaria.

La relevancia de este propósito trasciende el aula, ya que contribuye a fortalecer la cultura de innovación didáctica y de reflexión pedagógica dentro de la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI). Tal como plantea Carlino (2005), la escritura académica es una práctica social que permite compartir saberes, consolidar la identidad profesional y visibilizar experiencias que, de otro modo, permanecerían invisibles. Hyland (2009) complementa esta idea al afirmar que escribir sobre la práctica docente es una forma de construcción de identidad profesional, en la que el profesor deja de ser solo ejecutor y se convierte en autor de conocimiento pedagógico. En este sentido, la sistematización adquiere un doble valor: personal, al fortalecer la autorreflexión docente, y colectivo, al aportar a la comunidad universitaria un referente metodológico sobre cómo aplicar y perfeccionar el modelo ERCA desde la experiencia real.

Esta sistematización busca inspirar a otros docentes y formadores que deseen integrar el modelo ERCA como enfoque activo en la enseñanza de las matemáticas y otras disciplinas. El texto ofrece ejemplos claros de prácticas exitosas, como la creación de materiales con recursos reciclables o la retroalimentación colaborativa entre pares para mejorar la secuencia metodológica. Además, brinda orientaciones para replicar la experiencia, mostrando cómo un acompañamiento reflexivo permite corregir errores y afianzar la comprensión del método. El lector encontrará aquí no solo una narración de lo ocurrido, sino también claves prácticas y teóricas para vincular la teoría con la experiencia, haciendo de la docencia un proceso de investigación viva. Así, esta sistematización se convierte en un espejo donde otros docentes pueden reconocerse, aprender y recrear sus propias estrategias de enseñanza.

En síntesis, el propósito de esta sistematización es transformar una práctica docente universitaria en conocimiento pedagógico transferible, capaz de orientar a otros educadores hacia un uso más consciente, reflexivo y coherente del modelo ERCA. La intención no es solo contar una experiencia, sino generar aprendizaje a partir de ella, fortaleciendo la capacidad institucional de innovar en la formación docente. Como destaca Jara (2018), sistematizar es un acto intencional de aprendizaje que busca convertir la práctica en conocimiento compartido. Desde este propósito, se abre el siguiente tramo del capítulo: los Criterios de Valor, donde se argumentará por qué esta experiencia merece ser leída, comprendida y difundida como una aportación valiosa a la *Didáctica de las Disciplinas* y a la formación de educadores en el Ecuador.

1.1.4. El valor central

Esta experiencia radica en su capacidad para transformar la enseñanza tradicional de la didáctica de las matemáticas en un proceso reflexivo, activo y colaborativo, mediante la aplicación sistemática del modelo metodológico ERCA. Esta experiencia no solo fortaleció las competencias profesionales de los futuros docentes, sino que también consolidó una práctica pedagógica innovadora que integra la creatividad, la reflexión crítica y la sostenibilidad educativa como ejes del aprendizaje significativo.

La principal innovación de esta propuesta reside en el uso formativo y reflexivo del modelo ERCA como herramienta de investigación-acción dentro de la formación inicial docente. Tal como señala Elliott (1993), la investigación-acción constituye una vía privilegiada para que los educadores comprendan y transformen su práctica desde dentro, convirtiendo el aula en un espacio de indagación. En esta experiencia, la innovación no se limitó al uso del modelo, sino al modo en que se integraron materiales reciclables, estrategias cooperativas y análisis metacognitivos para potenciar cada fase del aprendizaje. Esta integración permitió que los estudiantes no solo planificaran y ejecutaran clases demostrativas, sino que aprendieran a mirar críticamente su propia práctica, incorporando el error como parte del proceso de mejora continua.

El impacto de la experiencia fue visible tanto en el plano individual como en el institucional. En los estudiantes, se evidenció un aumento en la comprensión y aplicación correcta de las fases del ERCA, así como una mejora notable en la creatividad didáctica y en la capacidad de autorreflexión pedagógica. Como plantea Schön (1992), el docente que reflexiona sobre su acción se convierte en un profesional capaz de aprender de su propia práctica y generar conocimiento pedagógico auténtico. Además, la asignatura *Didáctica de las Matemáticas* pasó de ser percibida como un curso teórico a convertirse en un laboratorio vivo de experimentación didáctica. A nivel institucional, la experiencia contribuyó a fortalecer la cultura de innovación de la UNEMI, mostrando evidencias tangibles del potencial del modelo ERCA para desarrollar pensamiento crítico y autonomía profesional en los futuros maestros.

La experiencia posee un alto grado de transferibilidad, ya que el enfoque del ERCA puede adaptarse a diversas disciplinas, niveles educativos y contextos institucionales. Siguiendo la visión de Stenhouse (1987), toda práctica docente que se documenta y comparte genera conocimiento público susceptible de ser recreado por otros. El modelo aplicado en esta sistematización ofrece una metodología clara para promover el aprendizaje activo

a partir de la experiencia, con recursos accesibles y replicables, incluso en entornos con limitaciones tecnológicas o materiales. Su proyección se amplía al fomentar una cultura docente basada en la reflexión colaborativa y la sostenibilidad pedagógica: una educación que aprende de sí misma y se reinventa en cada aula. De esta manera, el proyecto puede inspirar a otras universidades y programas de formación docente interesados en fortalecer las competencias didácticas desde la práctica viva y contextualizada.

En síntesis, los criterios que otorgan valor a esta experiencia se fundamentan en su carácter innovador, su impacto formativo y su potencial de transferencia. Esta sistematización demuestra que aplicar el modelo ERCA no solo mejora la enseñanza de las matemáticas, sino que impulsa un cambio en la concepción misma del aprendizaje docente: de la repetición a la reflexión, del recurso al sentido. Como afirma Jara (2018), sistematizar es construir conocimiento desde la experiencia compartida, transformando la práctica en saber colectivo. Así, esta experiencia merece ser leída porque encarna los principios de la *Didáctica de las Disciplinas*: una pedagogía que se piensa, se vive y se comparte. En el siguiente puente, se delimitará el objeto de estudio, precisando qué dimensiones de esta experiencia serán analizadas en profundidad para consolidar el conocimiento generado.

1.1.5. Delimitación del estudio

El objeto de estudio de esta sistematización está delimitado a estudiar el proceso de aplicación, acompañamiento y reflexión docente en torno al modelo metodológico ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación), desarrollado en la asignatura Didáctica de las Matemáticas con estudiantes del séptimo semestre de la carrera Licenciatura en Ciencias de la Educación de la Universidad Estatal de Milagro (UNEMI). Su propósito es analizar cómo este modelo contribuye al desarrollo de competencias didácticas activas y a la consolidación de aprendizajes significativos en la formación inicial docente.

El foco de la sistematización se centra en la dimensión metodológica del proceso formativo, particularmente en la forma en que los estudiantes comprendieron y aplicaron las fases del modelo ERCA en sus clases demostrativas. El análisis se orienta hacia la observación de la práctica pedagógica, las estrategias utilizadas por los estudiantes, la pertinencia de los recursos didácticos elaborados y los espacios de retroalimentación colectiva promovidos durante las sesiones. Este enfoque no busca evaluar el rendimiento

académico, sino comprender el proceso de apropiación del modelo metodológico como herramienta de innovación educativa y reflexión profesional.

La delimitación temporal de esta experiencia corresponde al semestre académico 2024-II, durante el cual se desarrollaron sesiones presenciales semanales de tres horas, entre los meses de abril y agosto. Participaron 52 estudiantes universitarios, bajo la guía del docente formador, en el contexto de la Facultad de Educación de la UNEMI. El alcance de esta sistematización considera únicamente las evidencias recogidas en ese periodo: planificaciones microcurriculares, clases demostrativas, observaciones directas, materiales elaborados por los estudiantes y reflexiones escritas sobre su experiencia con el modelo ERCA. No se incluyen en este recorte los impactos posteriores —como su aplicación en prácticas externas o su influencia en asignaturas futuras—, ya que estos exceden el marco temporal y analítico fijado para este estudio.

Esta delimitación se fundamenta en la necesidad de concentrar el análisis en el núcleo pedagógico del proceso de aprendizaje experiencial, observando con precisión cómo los futuros docentes integran teoría y práctica en un entorno universitario controlado. Como sostiene Flick (2014), una delimitación clara permite mantener la coherencia interna del estudio y garantiza la validez interpretativa de los hallazgos. Asimismo, Jara (2018) recuerda que la sistematización adquiere fuerza cuando define con claridad sus límites, ya que esa precisión evita la dispersión y facilita la construcción de aprendizajes transferibles. La elección de este recorte responde, además, a un supuesto clave: que comprender el proceso vivido dentro del aula universitaria es el primer paso para proyectar innovaciones sostenibles hacia los escenarios escolares reales. Este enfoque permite abordar la práctica docente no como un producto terminado, sino como un campo de mejora continua.

En síntesis, el objeto de estudio de esta sistematización queda delimitado como el proceso formativo de aplicación del modelo ERCA en la enseñanza universitaria de la didáctica de las matemáticas, analizado durante el semestre 2024-II con 52 estudiantes de la UNEMI. Este recorte temporal, espacial y poblacional garantiza un análisis acotado, viable y coherente con el propósito de comprender cómo los futuros docentes construyen saberes prácticos desde la experiencia. Esta delimitación cierra la introducción del capítulo y prepara el terreno para el desarrollo analítico de los resultados y aprendizajes emergentes, donde se profundizará en las dimensiones observadas, las transformaciones logradas y los aportes de esta experiencia a la Didáctica de las Disciplinas.

1.2. Fundamentación conceptual y operativa de la experiencia

La propuesta surgió como una alternativa pedagógica para dinamizar las clases universitarias, promover la innovación didáctica y fomentar el uso de métodos activos como Montessori, Singapur y Polya. Además, impulsó la creación de recursos sostenibles elaborados con materiales reciclables, demostrando que la creatividad, la reflexión pedagógica y la práctica vivencial pueden transformar la percepción de los estudiantes hacia una asignatura tradicionalmente considerada compleja.

Desde esta perspectiva, el texto avanza hacia la fundamentación conceptual y operativa de la experiencia, vinculando la práctica vivida con los aportes de la investigación-acción y el aprendizaje experiencial. Este tránsito del relato empírico a la argumentación teórica permite que la experiencia trascienda la descripción de actividades y se consolide como un proceso formativo con sustento científico, capaz de generar aprendizajes institucionales y transferibles a otros contextos educativos.

1.2.1. Los conceptos estructurantes

El modelo ERCA, aprendizaje experiencial, innovación didáctica, práctica reflexiva, metodologías activas, didáctica de las matemáticas y recursos sostenibles, son los conceptos estructurantes que sustentan la experiencia. Cada uno representa un elemento clave que articula teoría y práctica. El modelo ERCA constituye la base metodológica que integra la acción, la reflexión y la aplicación del conocimiento. De acuerdo con Kolb (1984), el aprendizaje experiencial se centra en transformar la experiencia en conocimiento; mientras que Dewey (1938) sostiene que aprender implica reorganizar la experiencia para desarrollar pensamiento crítico. La práctica reflexiva y la innovación didáctica colocan al docente como protagonista de su propio proceso de aprendizaje, capaz de construir saber pedagógico a partir de la acción y del análisis crítico de su práctica (Jara, 2020; Schön, 1992).

1.2.2. Dimensiones analíticas

A partir de los conceptos estructurantes se formularon tres dimensiones analíticas que estructuran la interpretación de la experiencia. La dimensión pedagógica examina la

aplicación del modelo ERCA y los métodos activos (inductivo, heurístico, Montessori y Singapur) para promover aprendizajes significativos. La dimensión institucional aborda el apoyo brindado por la universidad a las prácticas innovadoras y la articulación entre teoría y práctica. Por su parte, la dimensión reflexiva analiza los procesos de autorregulación, metacognición y construcción de la identidad profesional del futuro docente. Estas dimensiones permiten mirar la experiencia desde tres planos complementarios: el aula, la institución y la reflexión personal. En consonancia con Flick (2022) y Navarro-Sáenz y Paredes (2023), este enfoque integra los niveles técnico, organizativo y humano de la educación, garantizando una comprensión más profunda del proceso formativo.

1.2.3. Indicadores de las dimensiones

Los indicadores derivados de las dimensiones permiten medir los avances concretos. En la dimensión pedagógica, reflejan la aplicación coherente de las fases del modelo ERCA, el uso de metodologías activas y la elaboración de materiales sostenibles. En la dimensión institucional, se evidencian en el acompañamiento docente, la disponibilidad de recursos y el reconocimiento académico de las prácticas innovadoras. En la dimensión reflexiva, se observan en la autocrítica, la confianza profesional y la capacidad de pensamiento metacognitivo. Como señalan López-Torres y Contreras-Sánchez (2021), los indicadores deben reflejar los procesos de mejora más que los resultados finales. En esta experiencia, los registros de clase, las planificaciones y los diarios reflexivos evidenciaron avances en creatividad, comprensión conceptual y autonomía.

1.2.4. Consistencia y credibilidad del análisis

Las fuentes y métodos de verificación utilizados garantizaron la consistencia y credibilidad del análisis. Se trabajó con tres tipos de evidencias: los productos académicos (planificaciones, materiales, clases demostrativas), analizados mediante el método comparativo de evidencias; los testimonios reflexivos (entrevistas y diarios), interpretados a través del análisis de contenido temático (López-Salazar, 2023; Yin, 2021); y los registros institucionales (actas, informes y constancias), verificados mediante triangulación de fuentes (García-González, 2022; Stake, 2020). La combinación de estas fuentes permitió una comprensión amplia del impacto del modelo ERCA y fortaleció la validez interpretativa del estudio.

1.2.5. Justificación teórica del conjunto

El conjunto conformado por los conceptos, dimensiones, indicadores, fuentes y métodos otorga coherencia, rigor y sentido a la experiencia. Este sistema integral demuestra cómo la práctica docente puede convertirse en un espacio de investigación y crecimiento profesional. Según Medina-Carrasco y Rojas (2022), la innovación educativa adquiere valor cuando produce aprendizajes sostenibles y colectivos dentro de las instituciones. De este modo, la sistematización no se limita a narrar una experiencia, sino que se transforma en un proceso reflexivo que genera conocimiento aplicable. En la línea de Jara (2020), sistematizar implica aprender de la acción y construir teoría desde la práctica, propósito que se cumple plenamente en esta experiencia al potenciar la creatividad, la reflexión crítica y la transformación pedagógica de los futuros docentes.

Esta etapa cierra consolidando un modelo de trabajo coherente que articula vivencia, teoría y verificación empírica. A través del modelo ERCA, se logró integrar la acción pedagógica, la reflexión docente y la innovación institucional, generando una base sólida para el siguiente módulo. Este cierre demuestra que la experiencia tiene un valor científico y práctico en la formación de docentes y en la didáctica universitaria de las matemáticas. Así, se abre el camino hacia el Módulo 3: Análisis e interpretación de resultados, donde se evaluarán los logros, aprendizajes y transformaciones alcanzadas durante el proceso.

El modelo ERCA, más que una metodología, se configura como una filosofía educativa que convierte la práctica en conocimiento, la reflexión en aprendizaje y la experiencia en transformación profesional.

1.3. Vínculo con el currículo y el perfil de la carrera

El desarrollo del apartado anterior consolidó una estructura conceptual y metodológica que sustenta científicamente la experiencia sistematizada. En esta fase se definieron los conceptos centrales, las dimensiones analíticas y los indicadores que otorgaron rigor y coherencia al estudio, demostrando que el modelo ERCA constituye un marco metodológico capaz de transformar la práctica docente en un proceso reflexivo y significativo. Con esta base, la experiencia trasciende la descripción empírica para situarse en el ámbito del conocimiento pedagógico aplicable, fortaleciendo el sentido investigativo y profesional de la enseñanza universitaria de la didáctica de las matemáticas.

1.3.1. Vínculo curricular

A partir de esta base teórico-operativa, el capítulo se orienta ahora hacia el vínculo curricular, donde se examina la correspondencia entre la experiencia desarrollada y las competencias definidas en el perfil de egreso de la carrera de Educación Básica de la UNEMI.

En este tránsito se busca evidenciar cómo las prácticas innovadoras promovidas (centradas en la reflexión, la creatividad, la resolución de problemas y la investigación-acción) fortalecen la formación de un docente crítico, ético y transformador. De esta manera, este apartado se plantea como un espacio de integración, en el que la sistematización se conecta con el currículo institucional, demostrando su aporte directo al desarrollo de competencias profesionales, didácticas y socioemocionales que configuran la identidad del futuro maestro.

1.3.2. Competencias del perfil de la carrera

La vinculación entre la experiencia sistematizada y el perfil de egreso de la carrera de Educación constituye un eje esencial para comprender cómo la práctica pedagógica universitaria contribuye al desarrollo integral del futuro docente. Según el Universidad Estatal de Milagro (2023), el perfil profesional se orienta a la formación de educadores críticos, reflexivos e investigadores, capaces de integrar la teoría con la práctica para generar procesos de enseñanza innovadores. Desde esta perspectiva, la sistematización de la experiencia “Del aula a la experiencia: transformaciones en la enseñanza de la didáctica de las matemáticas mediante la estrategia metodológica ERCA” refuerza competencias genéricas y específicas que sostienen dicho perfil, al traducir la innovación pedagógica en aprendizajes experienciales y sostenibles.

Siguiendo los lineamientos de Tuning Educational Structures in Europe (2007), las competencias son combinaciones dinámicas de conocimientos, habilidades y actitudes que permiten un desempeño eficaz en contextos profesionales reales. En este sentido, la experiencia fortaleció de forma notable las competencias de pensamiento crítico y reflexivo, investigación-acción educativa, comunicación pedagógica y académica, y creatividad didáctica, todas ellas definidas en el perfil de egreso de la carrera. Estas competencias, tanto genéricas como específicas, evidencian la madurez profesional alcanzada por los estudiantes del séptimo semestre de la asignatura Didáctica de las Matemáticas y su capacidad para transformar la teoría en práctica pedagógica significativa.

El pensamiento crítico constituye una competencia transversal del perfil de egreso, indispensable para la formación de un docente que analiza, argumenta y toma decisiones fundamentadas. De acuerdo con Zabalza (2003), el pensamiento crítico es la base de toda práctica profesional consciente, porque permite revisar las propias acciones y ajustarlas al contexto educativo. En la experiencia sistematizada, esta competencia se desarrolló a través de la reflexión constante que el modelo ERCA exige: cada fase implicó cuestionar lo hecho, identificar logros y redefinir estrategias. Los estudiantes aprendieron a analizar las causas de las dificultades didácticas y a construir alternativas innovadoras, demostrando un razonamiento metacognitivo coherente con lo que plantea Villa y Poblete (2008) sobre la evidencia de competencias: “el aprendizaje se demuestra cuando se integra el saber con el hacer en contextos reales”. Un ejemplo concreto fue la autoevaluación crítica que realizaron los grupos después de cada clase demostrativa, donde revisaron su planificación, la participación estudiantil y la pertinencia de los materiales. Este ejercicio consolidó su autonomía profesional y su capacidad de autorregulación, dimensiones esenciales del pensamiento crítico en la docencia.

La competencia investigativa constituye un pilar del perfil de la UNEMI, al considerar que el docente debe generar conocimiento desde la práctica. En coherencia con el enfoque de Jara (2020) y Medina-Carrasco y Rojas (2022), la investigación-acción permite que el aula se convierta en un laboratorio de aprendizaje donde la práctica se analiza, se mejora y se teoriza. En la experiencia, los estudiantes aplicaron observación sistemática, recolección de evidencias y análisis reflexivo de resultados, transformando la asignatura Didáctica de las Matemáticas en un espacio de indagación pedagógica.

Como evidencia, elaboraron registros de observación y bitácoras reflexivas sobre sus clases, los cuales fueron luego triangulados con la retroalimentación del docente y las observaciones de sus pares. Este proceso encarna lo que Barnett (2001) denomina aprender a habitar la complejidad de la sociedad del conocimiento: docentes capaces de comprender la incertidumbre educativa y generar respuestas desde la investigación pedagógica.

La comunicación pedagógica es otra competencia clave, pues articula el dominio conceptual con la interacción didáctica. Según Carlino (2005), comunicar en el ámbito académico implica comprender la escritura y el discurso como prácticas sociales que configuran identidades profesionales. En la experiencia sistematizada, los estudiantes desarrollaron la habilidad de comunicar ideas matemáticas con claridad, tanto oralmente en sus clases demostrativas como por escrito en sus planificaciones y diarios reflexivos. El trabajo colaborativo en torno a la elaboración de materiales didácticos, guías de actividades y

argumentaciones sobre el modelo ERCA fortaleció su competencia comunicativa al promover el diálogo pedagógico y la argumentación fundamentada. La escritura de informes y reflexiones permitió que los futuros docentes articularan lenguaje técnico, estructura lógica y sentido pedagógico, demostrando el tránsito de la comunicación instrumental a la comunicación académica reflexiva.

La creatividad didáctica se consolidó como una competencia específica vinculada a la enseñanza de las matemáticas. Esta habilidad, estrechamente ligada al pensamiento divergente, promueve la generación de recursos, estrategias y materiales originales que faciliten el aprendizaje. Tal como señalan Zabala y Arnau (2008), la competencia docente no se limita a aplicar métodos, sino a reinventarlos en función de los contextos. En la experiencia, la creatividad se manifestó en la elaboración de materiales reciclables, juegos matemáticos y estrategias interactivas basadas en los métodos Montessori, Singapur y Polya.

Los estudiantes diseñaron secuencias didácticas contextualizadas, transformando el aula universitaria en un entorno de experimentación. Esto demuestra la apropiación de lo que Tuning Educational Structures in Europe (2007) denomina competencia de aplicación práctica e innovación educativa: la capacidad de transferir el conocimiento a situaciones reales y de generar soluciones pedagógicas sostenibles.

En conjunto, las competencias fortalecidas a través del modelo ERCA muestran cómo la sistematización trasciende la anécdota para convertirse en evidencia del aprendizaje profesional. La experiencia permitió a los estudiantes integrar el pensamiento crítico, la investigación-acción, la comunicación pedagógica y la creatividad didáctica en un proceso coherente de formación docente. Esto responde directamente a las aspiraciones del perfil de egreso de la UNEMI: formar educadores capaces de reflexionar sobre su práctica, comunicar con claridad, innovar con sentido y construir conocimiento desde la experiencia. Así, la práctica en Didáctica de las Matemáticas se convierte en una oportunidad de crecimiento profesional y epistemológico, donde el aula universitaria deja de ser un espacio de transmisión para convertirse en un laboratorio de aprendizaje transformador. Esta contribución reafirma que las competencias no se enseñan, sino que se viven, se ejercitan y se sistematizan en contextos reales de aprendizaje, garantizando la coherencia entre currículo, práctica y formación integral del docente del siglo XXI.

1.3.3. Resultados de aprendizaje vinculados

La valoración de los resultados de aprendizaje es un componente esencial para comprender cómo una experiencia didáctica universitaria contribuye al desarrollo profesional de los futuros docentes. En la sistematización de la experiencia “Del aula a la experiencia: transformaciones en la enseñanza de la didáctica de las matemáticas mediante la estrategia metodológica ERCA”, estos resultados permiten evidenciar la coherencia entre el currículo institucional, las competencias del perfil de egreso y los aprendizajes concretos alcanzados por los estudiantes. Como plantean Biggs y Tang (2011), la alineación constructiva entre enseñanza, aprendizaje y evaluación es la garantía de que los resultados sean observables, medibles y pertinentes; en este caso, la práctica formativa en Didáctica de las Matemáticas se tradujo en evidencias verificables de aprendizaje significativo, creativo y reflexivo.

En concordancia con el Plan Analítico de la asignatura “Didáctica de las matemáticas”, los resultados de aprendizaje seleccionados que se vinculan directamente con esta experiencia son los siguientes:

1. Explicar los fundamentos pedagógicos del diseño curricular del área de Matemáticas.
2. Aplicar métodos y estrategias didácticas innovadoras (ERCA, DUA, STEAM) en contextos reales de aula.
3. Diseñar y utilizar recursos didácticos auditivos, visuales, audiovisuales y kinestésicos para potenciar el aprendizaje.
4. Elaborar planificaciones microcurriculares coherentes y contextualizadas, integrando diversos métodos, técnicas y recursos.

El primer resultado de aprendizaje se fortaleció mediante el análisis reflexivo del currículo priorizado y de las orientaciones metodológicas del Ministerio de Educación, Deporte y Cultura de Ecuador. Los estudiantes comprendieron la estructura del diseño curricular, los niveles de concreción y la relación entre objetivos, destrezas e indicadores de evaluación. Este proceso evidenció la competencia de análisis crítico y contextual del currículo, promoviendo una comprensión sistémica del proceso educativo. Según Zabalza (2003), un currículo basado en competencias exige que el estudiante logre articular teoría y práctica para actuar eficazmente en escenarios educativos reales. En las sesiones de

clase, los estudiantes debatieron casos prácticos y elaboraron esquemas de diseño curricular, fortaleciendo su capacidad para interpretar el currículo desde una mirada reflexiva y transformadora.

El segundo resultado se materializó en la aplicación de la estrategia ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación) como estructura metodológica central de la asignatura. Los estudiantes elaboraron planes de clase donde integraron diversas metodologías activas —como el Aprendizaje Basado en la Investigación, el Aprendizaje Cooperativo, el DUA y la educación STEAM— adecuándolas a las necesidades y estilos de aprendizaje de sus pares. Esta experiencia práctica generó evidencias tangibles, tales como planes microcurriculares demostrativos, clases filmadas, y reflexiones escritas que documentaron el proceso de mejora docente. Como afirman Biggs y Tang (2011), la coherencia entre la intención pedagógica y la evaluación de desempeño asegura un aprendizaje profundo; y como complementan Villa y Poblete (2008), las evidencias concretas son la validación del desarrollo de competencias.

Durante la fase de aplicación del modelo ERCA, los estudiantes demostraron autonomía, capacidad de liderazgo pedagógico y manejo de recursos, logrando traducir la teoría didáctica en una acción educativa significativa.

El tercer resultado se expresó en la creación de recursos didácticos auditivos, visuales, audiovisuales y kinestésicos, diseñados para responder a la diversidad de estilos de aprendizaje. Los futuros docentes elaboraron videos explicativos, guías de audio, maquetas y materiales manipulativos que integraban color, sonido y movimiento. Además, utilizaron herramientas digitales como GeoGebra, pizarras interactivas y entornos virtuales de práctica, demostrando el desarrollo de la competencia tecnológica y comunicativa.

De acuerdo con Barnett (2001), la educación universitaria debe preparar al estudiante para enfrentar la complejidad y la incertidumbre, aprendiendo a adaptar el conocimiento a múltiples contextos. Estas creaciones didácticas reflejan esa adaptabilidad, pues fueron implementadas tanto en clases presenciales como en espacios digitales, promoviendo aprendizajes activos e inclusivos. Cada recurso fue validado mediante observación de pares y retroalimentación del docente, evidenciando dominio técnico, creatividad y pertinencia pedagógica.

El cuarto resultado de aprendizaje se evidenció en la elaboración de planificaciones microcurriculares bajo el enfoque del modelo ERCA, integrando en cada fase técnicas didácticas, recursos y métodos diversos. Estas planificaciones fueron luego ejecutadas en clases demostrativas, donde los estudiantes aplicaron la teoría aprendida en un escena-

rio real. Como señalan Villa y Poblete (2008) y Zabalza (2003), el diseño de evidencias verificables en contextos auténticos es lo que valida la adquisición de competencias. Los planes incluyeron rúbricas de evaluación, actividades diferenciadas y recursos inclusivos; su ejecución permitió observar la coherencia entre la planeación, la acción y la reflexión docente. Este resultado demuestra la capacidad de los estudiantes para transferir el conocimiento teórico a la práctica profesional, cumpliendo con el principio de alineación constructiva propuesto por Biggs y Tang (2011).

Los resultados de aprendizaje alcanzados en esta experiencia muestran una correspondencia directa entre el currículo institucional, el perfil de egreso y la práctica formativa. Los estudiantes no solo comprendieron los fundamentos de la didáctica matemática, sino que desarrollaron la capacidad de planificar, aplicar y evaluar procesos de enseñanza innovadores, con una visión crítica y ética de su rol docente. En coherencia con Villa y Poblete (2008), las evidencias recopiladas (videos, planificaciones, recursos multicanales y bitácoras reflexivas) constituyen demostraciones verificables de las competencias alcanzadas.

En conjunto, la experiencia demuestra la pertinencia curricular de la asignatura, pues promueve el tránsito del saber teórico al saber hacer y ser, consolidando la identidad del docente investigador y reflexivo que demanda el modelo educativo de la UNEMI.

1.3.4. Actividades y evidencias

El desarrollo de actividades orientadas al logro de resultados de aprendizaje constituye el eje central de toda experiencia formativa basada en competencias. En la asignatura Didáctica de las Matemáticas, la secuencia de acciones planificadas desde la estrategia metodológica ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación) permitió establecer una trazabilidad pedagógica clara entre las actividades desarrolladas, los resultados alcanzados y las evidencias generadas. De acuerdo con Biggs y Tang (2011), la alineación constructiva garantiza que las actividades de enseñanza estén intencionadas hacia los resultados esperados y que las evidencias obtenidas validen su cumplimiento. En este sentido, cada ejercicio práctico, planificación y recurso elaborado se convirtió en una manifestación verificable del aprendizaje significativo y reflexivo promovido en el aula universitaria.

La experiencia implementada integró diversas actividades clave, diseñadas para fortalecer las competencias del perfil de egreso y los resultados específicos de la asignatura.

Cada una de ellas fue concebida como un espacio de exploración, creación y análisis, donde la teoría se transformó en práctica y la práctica en reflexión crítica.

El punto de partida fue la elaboración de planificaciones microcurriculares, que constituyeron el eje articulador del proceso. En estas, los estudiantes aplicaron los fundamentos del currículo nacional, estableciendo la relación entre objetivos, destrezas y evaluación bajo el enfoque competencial. Cada planificación integró las cuatro fases del modelo ERCA, incorporando estrategias activas y recursos diferenciados.

La evidencia generada incluyó documentos de planificación, rúbricas de evaluación y presentaciones visuales utilizadas en la exposición de cada fase. Como señalan Villa y Poblete (2008) y Zabalza (2003), el diseño de experiencias de aprendizaje efectivas exige que las actividades propuestas se conecten directamente con los resultados esperados, permitiendo evidenciar el desarrollo de competencias profesionales. En esta etapa se reforzaron las habilidades de análisis curricular, organización didáctica y creatividad metodológica.

La segunda actividad consistió en la producción de recursos didácticos multicanales, orientados a la atención de la diversidad y a la aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA). Los estudiantes elaboraron materiales manipulativos, audios explicativos, infografías, videos y juegos interactivos, cada uno alineado a una fase del modelo ERCA. Las evidencias fueron materiales físicos y digitales, fotografías, y registros audiovisuales de su utilización. Estas producciones reflejaron el desarrollo de la competencia tecnológica, comunicativa y creativa, esencial en el perfil del docente contemporáneo. Como señala Barnett (2001), la educación universitaria debe preparar para la incertidumbre y la complejidad, desarrollando la capacidad de adaptarse a distintos contextos de enseñanza; en este caso, los recursos creados demostraron flexibilidad y pertinencia en su aplicación educativa.

Una tercera actividad clave fue la grabación de videos pedagógicos, donde los estudiantes mostraron el uso adecuado de los recursos didácticos diseñados. Estos videos evidenciaron la capacidad de integrar teoría, comunicación y práctica docente en distintos escenarios: aulas presenciales, entornos virtuales y microespacios experimentales. Las evidencias derivadas (videos, guiones y fichas de observación) fueron valoradas como medios de verificación del aprendizaje logrado. Según Villa y Poblete (2008), las evidencias deben ser observables, auténticas y pertinentes al contexto de desempeño; por ello, los videos constituyeron un producto que combina creatividad, dominio de contenido y

competencia comunicativa, fortaleciendo además la autoconfianza y la expresión oral del futuro docente.

La cuarta actividad se centró en la ejecución de clases demostrativas, donde cada grupo aplicó su planificación ERCA ante el resto del curso. Estas sesiones permitieron observar el desempeño docente, el manejo de recursos, la organización del aula y la interacción pedagógica. Las evidencias obtenidas incluyeron grabaciones en video, rúbricas de observación, fichas de autoevaluación y retroalimentaciones entre pares. Con base en Biggs y Tang (2011), la práctica de la enseñanza debe ser evaluada de manera coherente con los resultados que se pretenden alcanzar; así, la retroalimentación constituyó un elemento formativo que promovió la reflexión crítica y el perfeccionamiento de la práctica. Esta actividad fortaleció la competencia de mediación pedagógica y liderazgo educativo, en coherencia con el perfil profesional de la carrera.

Finalmente, se promovió la elaboración de bitácoras reflexivas como instrumento de sistematización del proceso vivido. En ellas, los estudiantes registraron percepciones, aprendizajes, desafíos y propuestas de mejora surgidas de cada sesión. Estas bitácoras, junto con los diarios de campo, constituyeron evidencias textuales del pensamiento crítico, la autorregulación y la metacognición. Para Jara (2020), la sistematización convierte la práctica en conocimiento cuando el sujeto reflexiona sobre su experiencia; y para Zabala y Arnau (2008), esta reflexión permite la transferencia del aprendizaje a nuevos contextos. Por tanto, las bitácoras sirvieron como puente entre la vivencia formativa y la construcción de saber pedagógico, demostrando la madurez profesional alcanzada por los estudiantes.

La integración de estas actividades y evidencias revela una coherencia interna entre enseñanza, aprendizaje y evaluación, donde cada acción estuvo orientada al logro de resultados específicos, verificables y pertinentes. Las planificaciones, los recursos creados, los videos, las clases demostrativas y las reflexiones escritas conforman un sistema articulado que evidencia la transformación del aula universitaria en un espacio de aprendizaje experiencial y colaborativo. Esta trazabilidad confirma, en términos de Biggs y Tang (2011), que la alineación constructiva no es solo un principio metodológico, sino una práctica concreta que asegura la calidad educativa. De esta manera, la experiencia en Didáctica de las Matemáticas se consolida como un referente de innovación pedagógica y coherencia curricular dentro del modelo educativo de la UNEMI.

1.3.5. Reflexión sobre la alineación curricular

La alineación curricular entre la práctica docente universitaria, el plan de estudios y el perfil de egreso representa un componente esencial de la calidad académica. En la experiencia sistematizada “Del aula a la experiencia: transformaciones en la enseñanza de la didáctica de las matemáticas mediante la estrategia metodológica ERCA”, este proceso permitió evidenciar cómo la innovación didáctica puede integrarse de forma orgánica al currículo, fortaleciendo los resultados formativos y la identidad profesional del futuro docente. Como señalan Biggs y Tang (2011), el valor de una experiencia de enseñanza no reside solo en las actividades desarrolladas, sino en su coherencia con los resultados de aprendizaje y con las competencias institucionales que orientan el perfil del egresado.

La implementación del modelo ERCA en la asignatura Didáctica de las Matemáticas aportó al currículo un enfoque metodológico que promueve la integración entre teoría, práctica y reflexión, elementos que, aunque presentes en el diseño curricular, muchas veces se trabajan de forma fragmentada. Esta experiencia fortaleció la dimensión práctica del aprendizaje, transformando el aula en un laboratorio de experimentación pedagógica donde los estudiantes pudieron planificar, ejecutar y evaluar sus propias secuencias didácticas. De esta forma, la asignatura dejó de ser únicamente un espacio de transmisión conceptual para convertirse en un escenario de investigación-acción, en coherencia con el modelo educativo de la UNEMI. Tal como plantea Zabalza (2003), el currículo debe ser flexible, dinámico y abierto a la innovación docente, permitiendo que las experiencias significativas de aula se integren como prácticas formativas que enriquecen la estructura curricular. En este sentido, el trabajo realizado constituye un aporte a la renovación metodológica del currículo de la carrera de Educación, al proponer un camino replicable para otras asignaturas del área de didácticas específicas.

La experiencia contribuyó directamente al fortalecimiento del perfil de egreso del docente reflexivo, creativo y comprometido con la transformación educativa, que el proyecto curricular de la carrera establece como meta formativa. A través del diseño de recursos multicanales, las planificaciones ERCA y las clases demostrativas, los estudiantes desarrollaron las competencias comunicativas, investigativas, éticas y pedagógicas que caracterizan al profesional de la educación contemporánea.

Según Villa y Poblete (2008), la evidencia de las competencias se manifiesta en la capacidad del estudiante para transferir el aprendizaje a contextos reales; este principio se cumplió plenamente cuando los futuros docentes aplicaron sus planificaciones en escena-

rios auténticos y reflexionaron sobre su impacto. De igual forma, el ejercicio promovió la autonomía profesional y la conciencia didáctica, aspectos clave del perfil de egreso institucional, consolidando la identidad del maestro como mediador del aprendizaje y no solo como transmisor de contenidos.

El proceso de vincular la práctica docente con el currículo no estuvo exento de tensiones. Uno de los principales desafíos fue adaptar la estructura académica institucional a las necesidades de una metodología activa que demanda más tiempo para la exploración, el trabajo colaborativo y la retroalimentación reflexiva. En ocasiones, la carga horaria y los cronogramas rígidos limitaron la posibilidad de extender las fases del modelo ER-CA, generando la necesidad de reorganizar tiempos y priorizar aprendizajes esenciales. También surgieron desafíos relacionados con la evaluación auténtica, ya que fue necesario transformar los criterios tradicionales de calificación en instrumentos que valoraran la creatividad, la participación y la reflexión.

Como advierte Barnett (2001), el currículo universitario debe preparar al estudiante para la complejidad y la incertidumbre; sin embargo, esto implica que el docente también asuma la incertidumbre como parte del proceso formativo, aceptando la flexibilidad y la experimentación como rasgos inherentes a la innovación educativa.

El ejercicio de alineación permitió reconocer que la coherencia curricular no se logra de manera automática, sino mediante la reflexión consciente sobre la relación entre lo que se enseña, lo que se espera lograr y lo que se evidencia en la práctica. Esta comprensión fortaleció mi propio rol docente, impulsándome a mirar el currículo no como una guía estática, sino como un espacio vivo de transformación donde las metodologías, las evidencias y las competencias dialogan constantemente.

La experiencia me permitió confirmar que la innovación es sostenible solo cuando está alineada al sentido formativo del currículo, y que cada actividad o recurso cobra valor en la medida en que contribuye al desarrollo integral del estudiante. Como señala Zabalza (2003), la innovación docente solo tiene impacto cuando se convierte en parte de la cultura institucional; y como complementa Barnett (2001), el reto de la educación superior no es eliminar la incertidumbre, sino enseñar a convivir con ella críticamente. De este modo, la experiencia en Didáctica de las Matemáticas no fue un hecho aislado, sino un aporte sistemático al fortalecimiento del currículo, la calidad académica y la formación docente.

1.3.6. Integración del vínculo curricular y perfil de carrera.

La experiencia sistematizada en la asignatura Didáctica de las Matemáticas permitió constatar que la coherencia entre currículo, perfil de egreso y práctica docente no solo es un requisito académico, sino una condición indispensable para lograr aprendizajes significativos y sostenibles. A través de la implementación del modelo ERCA, los estudiantes experimentaron un proceso formativo en el que las competencias profesionales, los resultados de aprendizaje y las actividades planificadas convergieron en un sistema de enseñanza alineado con el propósito institucional de formar docentes críticos, innovadores y reflexivos. Tal como afirman Biggs y Tang (2011), la calidad de la educación se consolida cuando la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación se encuentran articulados, generando un aprendizaje profundo y auténtico. En ese sentido, esta experiencia contribuye a la cultura de calidad académica de la carrera de Educación, al demostrar que la planificación curricular puede ser un proceso vivo, dinámico y transformador.

Asimismo, la sistematización realizada reafirma el valor de un currículo flexible y contextual, capaz de integrar innovaciones metodológicas sin perder su rigor formativo. La práctica desarrollada fortaleció el perfil del futuro docente como mediador del conocimiento, diseñador de experiencias y gestor de aprendizajes diversos. Desde la perspectiva de Zabalza (2003), el currículo universitario adquiere sentido cuando se convierte en un espacio de diálogo entre la teoría y la práctica; y, como sostiene Barnett (2001), su relevancia radica en preparar al estudiante para la complejidad y la incertidumbre del mundo educativo contemporáneo. Esta alineación no solo benefició a los participantes directos, sino que generó un modelo replicable en otras asignaturas del área pedagógica, evidenciando que la innovación es transferible cuando se fundamenta en principios sólidos de coherencia curricular y evaluación basada en evidencias. En definitiva, la experiencia constituye un ejemplo de cómo el compromiso docente puede convertirse en un motor de mejora continua para la formación profesional en educación.

1.4. Ecosistema estratégico

La coherencia curricular establecida anteriormente sentó las bases conceptuales y formativas de la experiencia; sin embargo, todo diseño educativo cobra sentido únicamente cuando se materializa en la práctica. A partir de este punto, el capítulo se adentra en la “cocina pedagógica” del proceso: las estrategias, secuencias y dinámicas que dieron

forma a la enseñanza de la Didáctica de las Matemáticas bajo el modelo ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación). Como afirman Biggs y Tang (2011), la calidad del aprendizaje se concreta cuando la planificación se traduce en acciones observables, coherentes con los propósitos formativos y sensibles a las necesidades reales de los estudiantes.

Aquí, se expondrán las estrategias núcleo de soporte y de contingencia que sustentaron la experiencia transformadora de enseñanza. Las primeras articulan la estructura metodológica (ERCA, aprendizaje cooperativo, gamificación, metacognición); las segundas incluyen los recursos tecnológicos, el acompañamiento tutorial y la retroalimentación continua; y las de contingencia se vinculan con los ajustes pedagógicos aplicados ante imprevistos o diferencias en los ritmos de aprendizaje. Este paso marca la transición del plano curricular al operativo, mostrando cómo las decisiones metodológicas transformaron el aula universitaria en un ecosistema dinámico de innovación, participación y reflexión docente. Así, el relato avanza del qué y por qué al cómo, revelando la praxis viva que sostiene la experiencia sistematizada.

1.4.1. Estrategias de soporte en acción

Las estrategias de soporte constituyeron la base invisible que dio estabilidad, continuidad y profundidad a la experiencia didáctica. Si las estrategias núcleo fueron el motor del aprendizaje, las de soporte fueron el sistema que mantuvo ese motor en funcionamiento, asegurando la participación constante, la comunicación efectiva y la mejora continua. En consonancia con la alineación constructiva de Biggs y Tang (2011), estas estrategias garantizaron que cada actividad, producto y evaluación mantuviera coherencia con los resultados de aprendizaje y las competencias profesionales previstas en el currículo.

El acompañamiento tutorial fue una de las estrategias de soporte más significativas, pues permitió orientar, supervisar y retroalimentar de manera continua las actividades de los estudiantes. Cada grupo recibió sesiones personalizadas de orientación académica, donde se revisaron sus avances, se resolvieron dudas metodológicas y se ofrecieron sugerencias concretas de mejora. Este proceso no se limitó al seguimiento administrativo, sino que promovió un diálogo formativo que consolidó la autonomía y la autoconfianza del estudiante-docente.

Desde una perspectiva pedagógica, el acompañamiento reflejó lo que Carlino (2005) denomina “mediación académica”: un proceso donde el docente actúa como facilitador

que hace visible el pensamiento del estudiante, ayudándole a comprender cómo aprende y cómo puede mejorar. Las evidencias de esta estrategia fueron los registros de tutorías, ajustes en las planificaciones ERCA, y los testimonios escritos de retroalimentación, que mostraron un seguimiento sistemático y reflexivo del proceso. Este acompañamiento continuo fortaleció la competencia investigativa y la metacognición, asegurando que cada estudiante asumiera el control de su propio aprendizaje.

La segunda estrategia de soporte consistió en la integración de herramientas tecnológicas para optimizar la comunicación, la colaboración y el seguimiento de evidencias. Plataformas como Google Classroom, Drive y WhatsApp académico se utilizaron para compartir materiales, coordinar actividades, y facilitar la entrega y evaluación de productos. Estas herramientas se convirtieron en un espacio virtual de extensión del aula, donde el aprendizaje continuo más allá del horario presencial.

El uso de recursos digitales respondió al principio de aprendizaje ubicuo, que según Zabala y Arnau (2008) permite la expansión de la experiencia educativa en múltiples contextos, promoviendo la autonomía y la accesibilidad. Los estudiantes crearon carpetas compartidas con sus planificaciones, fichas técnicas, videos y bitácoras reflexivas, constituyendo un portafolio digital colaborativo que evidenció el proceso completo de aprendizaje.

Las evidencias generadas (documentos compartidos, grabaciones y rúbricas digitales) demostraron la funcionalidad de la mediación tecnológica como soporte de la innovación didáctica y del aprendizaje autónomo, en coherencia con el enfoque inclusivo y transversal del plan de estudios de la carrera.

Una tercera estrategia clave fue la retroalimentación formativa, concebida no como un acto evaluativo terminal, sino como un proceso dialógico de mejora continua. Después de cada clase demostrativa, se realizaron sesiones de reflexión grupal en las que los estudiantes, sus compañeros y el docente analizaron los logros, dificultades y áreas de mejora. Este ejercicio fortaleció la capacidad de autoevaluación y coevaluación, generando una cultura de aprendizaje colaborativo y responsable.

La evaluación dialógica respondió al principio de evaluación formativa auténtica, descrito por Villa y Poblete (2008) como la observación continua del desempeño para acompañar al estudiante en su desarrollo de competencias. Las evidencias concretas de esta estrategia fueron los formularios de coevaluación, los comentarios escritos sobre videos de clases, y los registros de retroalimentación oral durante las tutorías. Estas prácticas

fomentaron la mejora progresiva de las planificaciones y de las competencias comunicativas, consolidando la relación entre la teoría evaluativa y la acción pedagógica.

Las estrategias de soporte fueron el hilo que unió el diseño con la práctica y la reflexión, asegurando que los aprendizajes alcanzados no se desvincularan de su sentido pedagógico. El acompañamiento tutorial sostuvo el proceso humano; la mediación tecnológica facilitó la gestión y el acceso al conocimiento; y la retroalimentación formativa garantizó la mejora continua.

Como sostiene Zabalza (2003), el currículo es un organismo vivo que se fortalece cuando las estrategias metodológicas se acompañan de una estructura de apoyo coherente y flexible. Así, el ecosistema estratégico de esta experiencia mostró que la innovación pedagógica no depende solo de la creatividad, sino también de la organización, el seguimiento y la reflexión constante.

1.4.2. Estrategias de soporte en núcleo

En la experiencia desarrollada en la asignatura Didáctica de las Matemáticas, las estrategias de soporte funcionaron como un andamiaje invisible que garantizó la viabilidad, la coherencia y la permanencia de las estrategias núcleo. Estas acciones complementarias no solo facilitaron la organización del trabajo, sino que también consolidaron el vínculo entre los recursos institucionales, la mediación tecnológica y el acompañamiento pedagógico. En palabras de Zabalza (2003), el currículo se hace operativo cuando la docencia se apoya en mecanismos institucionales y pedagógicos que la hacen sostenible en el tiempo.

El desarrollo de la experiencia se vio fortalecido gracias a los recursos institucionales proporcionados por la universidad: la disponibilidad de aulas equipadas con proyectores, conectividad estable a internet y espacios destinados a la práctica docente. Además, la certificación de horas de vinculación académica permitió que las actividades prácticas de los estudiantes fueran reconocidas oficialmente como parte de su formación profesional. A ello se sumó el acceso a bibliotecas digitales y repositorios institucionales, fundamentales para la fundamentación teórica de las planificaciones y la validación de los instrumentos de evaluación.

Este soporte material e institucional demostró que la innovación no depende solo de la voluntad docente, sino también de una infraestructura que respalde la implementación de nuevas metodologías. Como señala Barnett (2001), la universidad del siglo XXI debe

ofrecer contextos de aprendizaje que posibiliten la experimentación, la autonomía y la construcción colectiva del conocimiento.

Durante el desarrollo de la experiencia, se estableció un sistema de acompañamiento formativo y logístico a través de tutorías semanales, donde el docente orientó la planificación, ejecución y evaluación de las clases demostrativas. Estas tutorías se complementaron con asesorías metodológicas, enfocadas en la aplicación del modelo ERCA y en la adaptación de las actividades a los distintos estilos de aprendizaje. Asimismo, se gestionó la colaboración del Departamento Académico de Innovación Educativa, que ofreció capacitación sobre el uso pedagógico de herramientas digitales como GeoGebra y Canva Educativo, integradas posteriormente a los recursos diseñados por los estudiantes.

Este apoyo tutorial y logístico fortaleció la confianza del estudiante-docente y promovió una práctica reflexiva, en la que cada acción fue acompañada de orientación, revisión y mejora. Según Carlino (2005), el acompañamiento académico cumple la función de mediar entre la planificación teórica y la acción educativa concreta, transformando la docencia en una experiencia de aprendizaje compartido.

Entre las herramientas tecnológicas y metodológicas más relevantes se destacan el uso de Google Classroom, Drive y formularios digitales para la organización y evaluación de evidencias; además de rúbricas formativas diseñadas para cada fase del modelo ERCA, lo que permitió un seguimiento objetivo y sistemático del progreso de los estudiantes.

También se utilizaron guías metodológicas impresas y virtuales, elaboradas por el propio grupo, que orientaron el desarrollo de los recursos didácticos multicanales.

Desde el punto de vista logístico, la planificación semanal de actividades, el cronograma de tutorías y la estructura de entregas programadas posibilitaron la sincronización entre las distintas estrategias aplicadas.

Estas herramientas actuaron como soporte técnico y organizativo, garantizando la fluidez y la sostenibilidad del proyecto. En concordancia con Biggs y Tang (2011), la existencia de instrumentos claros y coordinados entre sí es lo que convierte la experiencia de aprendizaje en un proceso intencionado y verificable.

La articulación de todos estos apoyos (institucionales, tecnológicos, formativos y logísticos) hizo posible que la innovación metodológica se mantuviera estable, coherente y adaptable a los desafíos del contexto real. La infraestructura disponible permitió implementar las actividades planificadas; el acompañamiento docente y las asesorías metodológicas brindaron orientación y seguimiento; y las plataformas digitales facilitaron la comunicación, la retroalimentación y la gestión de evidencias. En conjunto, estas estrategias

de soporte transformaron la experiencia en un sistema educativo sostenible, donde cada componente cumplió una función sinérgica. Como concluyen Villa y Poblete (2008), la calidad de la enseñanza universitaria se consolida cuando las condiciones institucionales, tecnológicas y pedagógicas convergen para sostener el aprendizaje basado en competencias.

Las estrategias de soporte no fueron simples recursos accesorios, sino los pilares que garantizaron la continuidad, la organización y la efectividad de la innovación. Gracias a ellas, fue posible conectar la planificación teórica con la práctica viva, construir una comunidad de aprendizaje colaborativo y fortalecer el sentido institucional de la experiencia. La innovación, por tanto, no se sustentó solo en la creatividad docente, sino en un entramado de apoyos intencionados que aseguraron su sostenibilidad y replicabilidad.

1.4.3. Estrategias de soporte aplicada

Toda innovación educativa requiere un andamiaje que la sostenga. En la experiencia desarrollada en la asignatura Didáctica de las Matemáticas, las estrategias de soporte constituyeron la infraestructura pedagógica, institucional y tecnológica que permitió que las estrategias núcleo, basadas en el modelo ERCA, pudieran ejecutarse con continuidad, calidad y sentido. Estas acciones garantizaron que la experiencia no dependiera únicamente de la creatividad docente, sino de un ecosistema estructurado y colaborativo que, como advierte Fullan (2007), es la clave para que las innovaciones no se desvanezcan, sino se integren en la cultura institucional.

El acompañamiento tutorial fue el eje que sostuvo el aprendizaje reflexivo de los futuros docentes. Cada grupo contó con sesiones de orientación donde se revisaron las planificaciones ERCA, se analizaron las evidencias y se ajustaron los recursos didácticos. Estas tutorías promovieron la retroalimentación formativa y la autoevaluación crítica, fortaleciendo el pensamiento metacognitivo del estudiante-docente.

Desde la perspectiva de Carlino (2005), este acompañamiento configura una “mediación académica” que transforma la docencia en un proceso de aprendizaje compartido. Las evidencias de su aplicación fueron los registros de tutorías, las mejoras visibles en las planificaciones y los videos de clases demostrativas revisadas colectivamente. Gracias a este soporte, las estrategias núcleo pudieron sostener un proceso de mejora continua, evitando la fragmentación entre teoría y práctica.

La segunda estrategia de soporte fue la mediación tecnológica, que permitió conectar, documentar y extender los procesos educativos más allá del aula. Se utilizaron Google Classroom, Drive, GeoGebra, Canva Educativo y formularios digitales para planificar, compartir materiales, recibir retroalimentaciones y organizar las evidencias. Estas herramientas hicieron posible un aprendizaje ubicuo, colaborativo y accesible, en línea con la visión de Biggs y Tang (2011) sobre la alineación entre enseñanza, aprendizaje y evaluación.

El entorno digital funcionó como espacio de coordinación pedagógica y de intercambio de recursos. Las evidencias (carpetas compartidas, portafolios digitales, grabaciones de clases y rúbricas en línea) demostraron que la tecnología actuó como soporte operativo y metodológico, garantizando la trazabilidad y la transparencia del proceso formativo.

La universidad brindó un sistema de recursos institucionales que resultó decisivo: aulas equipadas con proyectores, conectividad estable, biblioteca digital, espacios de práctica y certificación de horas de vinculación académica. Este apoyo permitió que las estrategias núcleo se desarrollaran sin interrupciones y con reconocimiento formal dentro del currículo.

De acuerdo con Bolívar (2012), una cultura institucional sólida promueve el aprendizaje organizacional al facilitar condiciones materiales y simbólicas para la innovación. En este sentido, la infraestructura y el respaldo administrativo fueron elementos de cohesión entre los actores involucrados, fortaleciendo el sentido de pertenencia y la sostenibilidad de la experiencia.

La experiencia también se apoyó en la creación de una comunidad de práctica compuesta por estudiantes, docentes y asesores metodológicos. En reuniones periódicas, los participantes compartieron estrategias, analizaron resultados y generaron propuestas de mejora. Esta colaboración transversal, inspirada en Wenger (1998), permitió que el conocimiento emergiera del intercambio y que la innovación se construyera colectivamente.

Las evidencias (actas de reunión, informes colaborativos y registros audiovisuales) evidenciaron que el trabajo entre pares fortaleció la confianza, la creatividad y la capacidad de resolución de problemas. Este soporte humano consolidó un entorno donde aprender y enseñar se volvieron procesos interdependientes.

Las estrategias de soporte funcionaron como la arquitectura invisible del cambio: el acompañamiento tutorial dio dirección pedagógica, la mediación tecnológica proporcionó conectividad y orden, los recursos institucionales ofrecieron estabilidad y la comunidad de práctica otorgó sentido colectivo. Así, el modelo ERCA pudo desplegarse de manera

fluida, evidenciando que toda innovación es sostenible solo cuando se articula con un sistema de apoyo coherente.

Como afirma Zabalza (2003), el currículo se fortalece cuando la enseñanza se concibe como un entramado de interacciones, recursos y reflexiones que convergen en la formación integral del futuro docente.

1.4.4. Estrategias de contingencia desplegadas

En toda experiencia de innovación educativa, los imprevistos son inevitables. Su aparición no representa un fracaso, sino una oportunidad para comprobar la solidez de las estrategias de contingencia, del diseño didáctico y de la capacidad adaptativa de los actores involucrados. En la implementación del modelo ERCA (Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación) dentro de la asignatura Didáctica de las Matemáticas, surgieron desafíos que exigieron respuestas rápidas, creativas y fundamentadas. Tal como afirman Stake (1995) y Yin (2014), la credibilidad y validez de una sistematización educativa se consolidan cuando no se ocultan las dificultades, sino que se analizan críticamente como parte del proceso de mejora.

Uno de los principales desafíos fue la limitación del tiempo académico disponible para el desarrollo completo de las fases del modelo ERCA. La sobrecarga de actividades institucionales y la coincidencia con otros proyectos redujeron el margen para las prácticas de aula y las tutorías. Ante esta situación, se adoptó una estrategia de reorganización flexible, que incluyó la redistribución de tareas por semana, la priorización de actividades esenciales y el uso de sesiones virtuales complementarias.

Esta decisión permitió mantener el cumplimiento de los resultados de aprendizaje sin alterar la estructura del modelo, reafirmando la importancia de una planificación adaptativa. Como señala Fullan (2007), la gestión del cambio requiere no solo planificación inicial, sino también liderazgo pedagógico capaz de reajustar el rumbo ante los contratiempos. Las evidencias generadas (nuevos cronogramas, registros de tutoría virtual y portafolios actualizados) muestran que el compromiso docente y la flexibilidad fueron esenciales para sostener el ritmo formativo. Durante las clases demostrativas y sesiones de retroalimentación en línea, se presentaron fallos de conectividad y pérdida de acceso temporal a plataformas digitales. Este imprevisto afectó la presentación de recursos y la entrega de evidencias por parte de los estudiantes. La respuesta consistió en implementar una estrategia de redundancia tecnológica, que implicó respaldar materiales en múltiples

formatos (Drive, memorias USB y copias impresas), y utilizar herramientas alternativas como Meet y Zoom según la disponibilidad de conexión.

Esta solución permitió garantizar la continuidad del proceso, reforzando la competencia digital docente y la responsabilidad compartida en la gestión de los recursos. La experiencia confirmó que la tecnología, aunque esencial, requiere siempre un plan de contingencia que asegure la accesibilidad. En línea con lo planteado por Zabalza (2003), la calidad docente se demuestra cuando el educador transforma los obstáculos en oportunidades de aprendizaje significativo.

Otro reto emergente fue la baja participación inicial de algunos grupos y la resistencia al trabajo cooperativo. Frente a ello, se aplicó una estrategia de dinamización motivacional basada en la gamificación y el reconocimiento simbólico. Se introdujeron micro-retos semanales, insignias digitales y menciones honoríficas a la “planificación destacada” o al “recurso más creativo”. Estas acciones generaron un efecto multiplicador: la mayoría de los grupos comenzó a competir de manera saludable, incrementando su compromiso y sentido de pertenencia al proyecto.

Como sostiene Bolívar (2012), la cultura del reconocimiento y la participación es clave para sostener los procesos de cambio en contextos educativos. Las evidencias de esta contingencia fueron las bitácoras de autoevaluación, las rúbricas con mejoras progresivas y los videos de las clases finales, donde la participación alcanzó niveles superiores a los previstos.

La coincidencia con actividades de evaluación institucional y jornadas administrativas ocasionó la disminución temporal de la asistencia estudiantil y la reprogramación de presentaciones. Ante esta situación, se articuló una estrategia de coordinación interdepartamental que permitió flexibilizar fechas y sincronizar los tiempos de las diferentes asignaturas. Este proceso de diálogo con las autoridades y colegas docentes evidenció una gestión colaborativa de la contingencia, fortaleciendo la cultura institucional de apoyo mutuo.

Esta respuesta confirmó lo planteado por Wenger (1998) sobre las comunidades de práctica: las soluciones sostenibles emergen de la colaboración entre actores que comparten objetivos y reflexionan colectivamente sobre los desafíos. La coordinación permitió evitar el aislamiento docente, optimizar los recursos institucionales y sostener la calidad pedagógica del proceso.

Las contingencias no fueron episodios aislados, sino elementos que se integraron de manera orgánica al ecosistema estratégico de la experiencia. Cada acción correctiva forta-

leció un componente del sistema: la reorganización del tiempo potenció la planificación; la redundancia tecnológica fortaleció el soporte digital; la motivación gamificada impulsó la dimensión emocional del aprendizaje; y la articulación institucional consolidó la gestión colaborativa.

En conjunto, estas estrategias confirmaron que la innovación educativa no depende de la ausencia de problemas, sino de la capacidad de responder pedagógicamente a ellos sin perder el horizonte formativo.

Las respuestas a las contingencias permitieron descubrir que la resiliencia pedagógica es una competencia que se construye en la práctica. Los estudiantes aprendieron a resolver conflictos, reorganizar tiempos y asumir responsabilidades compartidas, mientras que el docente fortaleció su rol como facilitador y mediador de procesos adaptativos.

Desde una perspectiva reflexiva, las dificultades se convirtieron en oportunidades para replantear estrategias, fomentar la creatividad y reafirmar la importancia del trabajo en equipo. En palabras de Stake (1995), los relatos auténticos de experiencia educativa ganan validez cuando evidencian la tensión entre lo planificado y lo vivido, porque es en esa tensión donde se produce el verdadero aprendizaje.

Las estrategias de contingencia desplegadas demostraron que la innovación educativa solo es sostenible cuando se enfrenta con flexibilidad, diálogo y reflexión. Los imprevistos logísticos, tecnológicos y pedagógicos no debilitaron el proceso, sino que lo consolidaron como una práctica viva, capaz de adaptarse a la realidad institucional sin perder coherencia con el currículo. La experiencia reafirmó que la gestión pedagógica resiliente no consiste en evitar los problemas, sino en convertir cada obstáculo en una oportunidad para aprender y mejorar.

1.4.5. Arquitectura del ecosistema estratégico

La experiencia desarrollada en la asignatura Didáctica de las Matemáticas demostró que una innovación educativa solo tiene sentido cuando logra articular sus partes en un sistema coherente y flexible. Las estrategias aplicadas (núcleo, soporte y contingencia) no funcionaron por separado, sino como piezas que se complementaban para mantener viva la experiencia. Juntas formaron lo que podríamos llamar un ecosistema pedagógico estratégico, en el que cada elemento aportó estabilidad, movimiento y capacidad de adaptación.

Siguiendo lo que plantea Morin (2001), la educación debe entenderse como un sistema vivo: un conjunto de elementos interdependientes que se ajustan y transforman constantemente para conservar su equilibrio. En este caso, la práctica docente no fue una suma de actividades, sino una red de acciones conectadas que se autorregulaban a medida que avanzaba el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Las estrategias núcleo fueron el corazón del proyecto. En ellas se puso en marcha el modelo ERCA, se promovió el trabajo cooperativo y se crearon recursos didácticos para distintos estilos de aprendizaje. A su alrededor, las estrategias de soporte ofrecieron el respaldo necesario para que todo funcionara: tutorías personalizadas, mediación tecnológica y recursos institucionales que garantizaron la organización y el seguimiento.

Por último, las estrategias de contingencia actuaron como una red de seguridad. Cuando surgían imprevistos (como problemas técnicos o limitaciones de tiempo), permitieron reajustar el plan sin perder el sentido del aprendizaje. Esta interacción constante entre acción, soporte y adaptación convirtió la experiencia en un sistema vivo y flexible, tal como propone Checkland (1999), donde la efectividad depende más de la capacidad de respuesta que del control rígido.

El éxito del proceso se debió, sobre todo, a tres vínculos fundamentales. Primero, la relación entre las estrategias núcleo y de soporte: el acompañamiento tutorial permitió mejorar la aplicación del modelo ERCA y asegurar que cada sesión estuviera alineada con los resultados de aprendizaje.

Segundo, el vínculo entre soporte y contingencia, ya que la mediación tecnológica y la comunicación institucional facilitaron respuestas rápidas a los imprevistos y tercero, la conexión entre contingencia y núcleo, donde cada ajuste o cambio metodológico fortaleció la creatividad docente y el compromiso estudiantil.

Como sostiene Bryson (2018), los procesos sostenibles surgen cuando las acciones, los recursos y los objetivos se integran de forma interdependiente. En esta experiencia, esa integración se hizo visible en la forma en que todos los elementos se conectaban entre sí para mantener el equilibrio del sistema.

La mejor forma de imaginar esta arquitectura es como un engranaje de tres niveles.

En el centro se encuentran las estrategias núcleo, que ponen en marcha la experiencia de aprendizaje. En un segundo nivel giran las estrategias de soporte, que sostienen el movimiento y le dan continuidad. En el borde exterior se ubican las estrategias de contingencia, que ajustan el ritmo cuando aparecen obstáculos o cambios inesperados.

Cada rueda impulsa a las demás. Si una se detiene, el sistema completo se resiente; pero cuando todas trabajan coordinadas, generan movimiento, coherencia y mejora continua. Este modelo gráfico refleja una idea clave: la innovación educativa no se sostiene en una acción puntual, sino en un entramado de relaciones que se retroalimentan. Podemos imaginar este ecosistema como un puente que se mantiene firme mientras avanza. Las estrategias núcleo serían los pilares que lo sostienen; las estrategias de soporte, los cables que distribuyen la fuerza; y las estrategias de contingencia, los amortiguadores que permiten resistir las tensiones. Gracias a esta estructura, la experiencia pudo mantener el rumbo, incluso cuando surgieron dificultades. Como afirma Fullan (2007), la mejora educativa se logra cuando la planificación, la acción y la reflexión forman un proceso continuo que aprende de sí mismo.

En conjunto, este ecosistema demostró que innovar no es improvisar, sino diseñar con intención. Las estrategias núcleo dieron sentido al método; las de soporte garantizaron su viabilidad; y las de contingencia fortalecieron la resiliencia del proceso. Todo esto permitió que la experiencia no solo cumpliera sus resultados de aprendizaje, sino que se convirtiera en un modelo replicable en otros contextos educativos.

En línea con Biggs y Tang (2011), la calidad del aprendizaje surge cuando existe una verdadera “alineación constructiva” entre lo que se enseña, cómo se enseña y cómo se evalúa. Y precisamente eso logró este sistema: coherencia, continuidad y capacidad de transformación.

1.4.6. Justificación del logro de competencias

La experiencia desarrollada en la asignatura Didáctica de las Matemáticas consolidó un proceso pedagógico profundamente alineado con el perfil de egreso de la carrera de Educación. Las estrategias diseñadas y aplicadas (núcleo, de soporte y de contingencia) no solo sostuvieron la ejecución del proyecto, sino que hicieron posible el desarrollo real de las competencias curriculares que orientan la formación docente. Cada decisión tomada en el aula se conectó con un propósito formativo, demostrando que la planificación estratégica, la innovación y la reflexión pueden coexistir en armonía dentro de una práctica educativa coherente.

Los estudiantes fortalecieron su capacidad para explicar, adaptar y contextualizar contenidos matemáticos, utilizando un lenguaje claro y estrategias de comunicación efectivas. Este logro se vio favorecido por las estrategias núcleo del modelo ERCA, que promovie-

ron el diálogo y la reflexión durante las fases de conceptualización y aplicación, y por el acompañamiento tutorial, que ayudó a pulir la expresión oral y escrita en contextos pedagógicos. Los videos explicativos y las presentaciones demostrativas se convirtieron en evidencias palpables de esta competencia. Tal como sostiene Zabalza (2003), enseñar implica comunicar, y el docente debe ser capaz de transformar el conocimiento disciplinar en aprendizaje comprensible y significativo.

A lo largo de la experiencia, los estudiantes aprendieron a observar, registrar y analizar sus propias acciones pedagógicas. La investigación-acción se incorporó de manera natural al proceso, impulsando una mirada crítica sobre el propio desempeño. La estructura del modelo ERCA (que transita de la experiencia a la reflexión y de la conceptualización a la práctica) les permitió reconocer patrones, replantear decisiones y formular propuestas de mejora. En línea con Barnett (2001), la educación superior debe formar profesionales que no teman a la incertidumbre, sino que aprendan de ella; precisamente eso ocurrió en esta experiencia.

El trabajo en equipo fue una constante y un pilar del aprendizaje. Desde el diseño de materiales hasta la ejecución de clases demostrativas, los estudiantes aprendieron a coordinarse, negociar ideas y asumir roles de liderazgo compartido. Las estrategias de soporte, en especial la mediación tecnológica y las reuniones de retroalimentación entre pares, facilitaron la comunicación y la cooperación. Este enfoque encarna lo que Fullan (2007) describe como liderazgo distribuido: la innovación sostenida a través del compromiso colectivo.

La creación de recursos didácticos multicanales, la aplicación del enfoque DUA y la estructuración de clases bajo la metodología ERCA permitieron desarrollar la habilidad para planificar experiencias de enseñanza accesibles, contextualizadas y motivadoras. Los planes microcurriculares elaborados por los estudiantes demostraron dominio conceptual, capacidad de diseño y sentido de pertinencia pedagógica. En consonancia con Biggs y Tang (2011), este logro refleja una auténtica alineación constructiva, en la que los objetivos, las actividades y la evaluación convergen en un mismo propósito formativo.

El acompañamiento tutorial y las estrategias de contingencia ofrecieron un espacio para la reflexión ética, la autorregulación y el compromiso social del futuro docente. En cada sesión se promovió la empatía, la responsabilidad y el respeto por la diversidad de ritmos y estilos de aprendizaje. Tal como expresa Bolívar (2012), la ética del docente se construye en el ejercicio cotidiano de su práctica, cuando actúa con sensibilidad y coherencia frente a los desafíos de su entorno.

Las competencias alcanzadas durante la experiencia no se quedaron en el discurso: se hicieron visibles en los productos, acciones y reflexiones generadas por los propios estudiantes. Cada clase, cada recurso y cada registro formaron parte de un proceso tangible de aprendizaje.

Una de las evidencias más significativas fueron los planes de clase microcurriculares, elaborados con base en el modelo ERCA. En ellos, los estudiantes demostraron su capacidad para articular objetivos, actividades, recursos y evaluación de forma coherente con los resultados de aprendizaje del plan de estudios. Estos documentos evidenciaron un pensamiento didáctico estructurado, creativo y adaptable.

También destacaron los videos explicativos y las clases demostrativas grabadas, donde los estudiantes pusieron en práctica lo aprendido. En estas producciones audiovisuales se reflejaron no solo habilidades comunicativas y dominio conceptual, sino también la capacidad de aplicar estrategias inclusivas y de manejar diversos recursos tecnológicos. Cada grabación fue una muestra del crecimiento profesional y de la seguridad adquirida en el rol docente.

Los portafolios reflexivos constituyeron otra evidencia esencial. En ellos, los participantes analizaron sus propias experiencias, identificaron aciertos y dificultades, y propusieron mejoras para futuras clases. Este ejercicio metacognitivo fortaleció la autorregulación y la conciencia profesional, transformando la evaluación en un proceso de aprendizaje en sí mismo.

Las rúbricas de evaluación y los proyectos colaborativos aportaron una mirada cuantitativa y cualitativa al desarrollo competencial. Las rúbricas mostraron avances progresivos en aspectos como la planificación, la comunicación y la creatividad didáctica; mientras que los proyectos en equipo evidenciaron liderazgo, trabajo colaborativo y sentido de corresponsabilidad.

Estas evidencias demostraron que el aprendizaje fue real, profundo y transferible. No se trató solo de cumplir con una asignatura, sino de vivir un proceso de transformación que fortaleció las capacidades docentes desde la experiencia práctica. Como afirma Morin (2001), el conocimiento auténtico se construye cuando el pensamiento, la acción y la emoción confluyen en un mismo propósito formativo.

La pertinencia curricular de esta experiencia se encuentra en su capacidad para articular el cómo con el para qué. Cada estrategia implementada respondió directamente a los resultados de aprendizaje y competencias definidas por el perfil de egreso, mostrando que la innovación no contradice el currículo, sino que lo revitaliza.

El proyecto demostró que el currículo es un organismo vivo, capaz de adaptarse a los contextos reales de enseñanza y aprendizaje. Al traducir los objetivos formativos en acciones concretas, la experiencia se convirtió en una muestra de cómo la teoría y la práctica pueden integrarse armónicamente. En palabras de Morin (2001), educar en la complejidad implica vincular el saber con el ser y con el hacer, transformando el conocimiento en acción significativa.

De este modo, la práctica en Didáctica de las Matemáticas no solo validó su coherencia curricular, sino que se consolidó como un modelo transferible a otros espacios educativos, promoviendo la formación de docentes reflexivos, innovadores y socialmente comprometidos.

El mensaje que debe quedar al lector es claro: esta experiencia no fue un ejercicio aislado, sino una práctica curricularmente sólida. Las estrategias aplicadas fueron intencionadas, pertinentes y efectivas, y lograron conectar las metas institucionales con el aprendizaje real de los estudiantes. El capítulo demuestra que la educación superior puede alcanzar altos niveles de calidad cuando se equilibra la planificación académica con la creatividad pedagógica. Innovar no significa apartarse del currículo, sino darle vida a través de la práctica reflexiva, la colaboración y la coherencia.

1.5. Indicadores, instrumentos, análisis

Después de haber presentado la arquitectura estratégica que dio forma a la experiencia (las estrategias núcleo, de soporte y de contingencia), llega el momento de explicar cómo se verificó su efectividad. La descripción anterior permitió comprender la coherencia del proceso metodológico y su articulación con las competencias curriculares; sin embargo, para dotar de validez académica a la sistematización y garantizar su transferibilidad, es indispensable mostrar con qué criterios y herramientas se evaluaron los resultados. La evaluación no representa un cierre, sino una fase crítica de análisis que otorga legitimidad al camino recorrido y evidencia el impacto formativo alcanzado.

Este nuevo apartado se centrará en los instrumentos e indicadores de evaluación aplicados durante la experiencia: rúbricas de desempeño, listas de cotejo, observaciones de clase, portafolios reflexivos y registros de retroalimentación. A través de ellos, se buscó comprobar el desarrollo de las competencias comunicativas, didácticas e investigativas trabajadas en el módulo anterior. Evaluar no fue un ejercicio de control, sino una forma de comprender y mejorar el aprendizaje, reafirmando la idea de que una innovación edu-

cativa cobra sentido cuando sus resultados pueden observarse, analizarse y verificarse en la práctica.

1.5.1. Instrumentos de evaluación aplicados

La evaluación de la experiencia Didáctica de las Matemáticas exigió una estructura metodológica capaz de ofrecer transparencia, credibilidad y coherencia curricular. Evaluar no solo fue medir resultados, sino comprender cómo se generaron los aprendizajes y qué evidencias los respaldaron. Como sostiene Casanova (1999), una evaluación formativa debe sustentarse en criterios explícitos y compartidos, de modo que los estudiantes conozcan los objetivos y puedan autorregular su desempeño. En este sentido, los instrumentos seleccionados fueron diseñados para recoger información tanto cuantitativa como cualitativa, combinando la objetividad de los criterios con la interpretación contextual de los procesos.

Los instrumentos de evaluación aplicados fueron: rúbricas de desempeño, registros de observación, portafolios reflexivos y cuestionarios de percepción docente. Cada uno cumplió una función específica dentro del ecosistema evaluativo, permitiendo triangular los datos y garantizar la validez de los resultados.

Las rúbricas fueron el eje central de la evaluación, diseñadas para medir el grado de desarrollo de las competencias curriculares: planificación didáctica, creatividad pedagógica, uso adecuado de recursos y argumentación teórica. Cada criterio se vinculó directamente con los resultados de aprendizaje definidos en el plan de estudios.

Se aplicaron en tres momentos: durante el diseño de los recursos didácticos, en la ejecución de las clases demostrativas y en la reflexión final. Esta secuencia permitió observar avances progresivos en la consolidación de competencias. Las rúbricas generaron evidencias verificables, tanto en formato numérico como descriptivo, que sirvieron para retroalimentar a los estudiantes en función de su progreso.

Como afirma Scriven (1991), evaluar implica emitir un juicio fundamentado sobre el valor de una práctica; por ello, la rúbrica no se usó como un mecanismo de calificación, sino como un instrumento de comprensión que hizo visible la calidad del desempeño docente en formación.

Los registros de observación funcionaron como instrumentos cualitativos para captar los comportamientos y actitudes que emergieron durante la implementación del modelo

ERCA. En ellos se documentaron aspectos como la colaboración grupal, la comunicación asertiva y la resolución de imprevistos.

Estos registros fueron elaborados tanto por el docente como por observadores pares, asegurando una mirada múltiple sobre el proceso. Los datos recogidos sirvieron para identificar tendencias en la participación, liderazgo y compromiso, complementando los resultados de las rúbricas.

De acuerdo con Stake (1995), la triangulación de instrumentos es esencial en estudios de caso, porque fortalece la credibilidad del análisis y permite comprender los fenómenos educativos en su contexto real. Los registros de observación, en este sentido, aportaron profundidad interpretativa al proceso evaluativo.

El portafolio digital constituyó un espacio de evaluación formativa y autorreflexiva, donde los estudiantes organizaron sus planes de clase, materiales didácticos, videos explicativos y evidencias de aplicación práctica. Este instrumento permitió analizar la evolución personal y profesional de cada participante, mostrando cómo el aprendizaje se transformó en práctica pedagógica.

El portafolio evidenció la consolidación de competencias metacognitivas y comunicativas, al invitar al estudiante a analizar críticamente su proceso. Además, sirvió como fuente documental para validar los resultados y contrastar las percepciones del grupo con los indicadores de desempeño definidos en el currículo. En la línea de Perrenoud (2008), evaluar también implica enseñar a mirar hacia atrás para aprender del propio recorrido.

El cuestionario se aplicó al cierre de la experiencia con el propósito de recoger la valoración de los participantes sobre la pertinencia del modelo ERCA, la utilidad de las estrategias aplicadas y el desarrollo de sus habilidades didácticas.

Se empleó un formato mixto (con escalas Likert y preguntas abiertas) que generó información tanto cuantitativa como cualitativa. Estos datos permitieron analizar el nivel de satisfacción y el impacto subjetivo del proceso formativo.

Las respuestas reflejaron un alto grado de motivación y sentido de apropiación pedagógica, confirmando que los aprendizajes logrados trascendieron la simple ejecución técnica. Tal como sugiere Scriven (1991), incluir la voz de los participantes legitima la evaluación como un proceso democrático y dialógico.

El uso articulado de estos instrumentos permitió evaluar integralmente la experiencia, contemplando el qué (productos y resultados), el cómo (procesos y estrategias) y el para qué (competencias y transferencia). Esta combinación aseguró que la evaluación no se limitara a un acto de control, sino que se convirtiera en un proceso reflexivo y formativo.

La triangulación entre rúbricas, observaciones, portafolios y cuestionarios otorgó consistencia interna y validez académica a los hallazgos, tal como lo plantean Stake (1995) y Yin (2021).

De este modo, la experiencia logró demostrar que la enseñanza de las matemáticas, cuando se evalúa desde un enfoque formativo y por competencias, puede generar evidencias tangibles de transformación docente y aprendizaje significativo.

1.5.2. Indicadores de evaluación y criterios de validez

Evaluar no solo implica medir resultados, sino comprender qué evidencias reflejan realmente el aprendizaje y cómo estas se interpretan con rigor académico. En la experiencia Didáctica de las Matemáticas, los indicadores de evaluación sirvieron como guía para traducir los datos en juicios fundamentados y verificar el logro de las competencias curriculares. De acuerdo con Scriven (1991), la evaluación educativa es un proceso sistemático que debe apoyarse en criterios explícitos y transparentes. En esta línea, los indicadores adoptados no fueron simples descriptores, sino puntos de referencia que permitieron valorar la coherencia, profundidad y aplicabilidad del aprendizaje alcanzado por los futuros docentes.

Los indicadores utilizados fueron diseñados con base en las competencias del perfil de egreso y en los resultados de aprendizaje de la asignatura. Se establecieron cuatro grandes categorías: planificación didáctica coherente, creatividad en los recursos pedagógicos, argumentación teórico-práctica y capacidad de autorreflexión profesional. Cada indicador permitió analizar de manera integral la dimensión cognitiva, procedimental y actitudinal del proceso formativo, garantizando una lectura equilibrada de las evidencias obtenidas.

Este indicador evaluó la capacidad del estudiante para estructurar secuencias didácticas alineadas con el modelo ERCA, integrando objetivos claros, métodos activos y estrategias inclusivas. Se midió mediante rúbricas de desempeño aplicadas durante la elaboración y exposición de los planes de clase. Las evidencias surgieron de los portafolios y grabaciones de clases demostrativas, donde se pudo comprobar la evolución desde planificaciones rígidas hasta propuestas flexibles y contextualizadas. Este indicador reflejó la competencia de dominio disciplinar y planificación pedagógica efectiva, esencial en el perfil docente.

Evaluó la originalidad, pertinencia y funcionalidad de los materiales creados por los estudiantes (auditivos, visuales, audiovisuales y kinestésicos). Su aplicación se realizó

durante las sesiones prácticas y los talleres de socialización de recursos. Los docentes y pares analizaron los productos utilizando una rúbrica de creatividad y aplicabilidad. Las evidencias incluyeron videos explicativos, fotografías de los materiales y comentarios reflexivos. Este indicador se asoció directamente con la competencia de uso pedagógico de recursos tecnológicos y metodologías activas, promoviendo un aprendizaje significativo y contextualizado.

Este indicador valoró la capacidad de fundamentar las decisiones pedagógicas mediante teorías de aprendizaje, metodologías y referencias actualizadas. Se aplicó a través del análisis de los informes reflexivos y de la exposición oral en clases demostrativas. El estudiante debía explicar cómo cada estrategia respondía a un principio teórico y qué resultados esperaba obtener. Este proceso, sustentado en Biggs y Tang (2011) y Zabala (2003), evidenció la articulación entre la práctica docente y la reflexión académica, fortaleciendo la competencia de pensamiento crítico y argumentación profesional.

El último indicador evaluó la habilidad para analizar críticamente la propia práctica, identificar aciertos y reconocer áreas de mejora. Se midió mediante los diarios reflexivos y los cuestionarios de autoevaluación. Este indicador resultó crucial porque permitió a los estudiantes asumir una postura ética frente a su proceso formativo, reconociendo que la evaluación es también un acto de autoconocimiento y mejora continua. Las evidencias mostraron avances significativos en la autorregulación y en la comprensión del rol docente como investigador de su práctica.

La validez del proceso se garantizó mediante triangulación de instrumentos y fuentes, combinando resultados de rúbricas, observaciones y portafolios reflexivos. Este enfoque, respaldado por Stake (1995) y Yin (2014), permitió contrastar distintos tipos de evidencia, evitando sesgos y asegurando la consistencia de los resultados. Asimismo, se aplicaron criterios de transparencia, al compartir las matrices de evaluación con los participantes, y de pertinencia, al ajustar los indicadores a las características del contexto educativo. Finalmente, la coherencia interna entre indicadores, competencias y evidencias otorgó solidez a los juicios emitidos, haciendo que los resultados fueran tanto válidos como transferibles.

En términos de confiabilidad, se cuidó la precisión de los registros y la correspondencia entre la evidencia empírica y las inferencias realizadas. De este modo, la evaluación adquirió el carácter de un proceso investigativo y reflexivo, más que de una medición puntual. Como señala Scriven (1991), la credibilidad de una evaluación radica en la relación clara entre los criterios utilizados y las evidencias que los sustentan.

Los indicadores y criterios de validez aplicados aportaron transparencia, rigor y sentido formativo al proceso. No solo permitieron demostrar el logro de competencias, sino que también fortalecieron la cultura evaluativa entre los estudiantes, quienes comprendieron que evaluar es aprender a mirar críticamente el propio desempeño. Esta coherencia metodológica convirtió la experiencia en un modelo replicable de evaluación auténtica en la formación docente. Como concluye Bolívar (2015), cuando los indicadores se alinean con el currículo y se aplican con criterios claros, la evaluación deja de ser un fin y se transforma en un medio para la mejora profesional y la calidad educativa.

1.5.3. Análisis preliminar de las evidencias

El análisis de las evidencias recogidas en la experiencia Didáctica de las Matemáticas permitió transformar los datos obtenidos en información significativa sobre los aprendizajes alcanzados, las estrategias que los propiciaron y los desafíos que aún persisten. En este proceso se consideraron distintos tipos de materiales: rúbricas de desempeño, registros de observación, portafolios reflexivos, videos de clases demostrativas y cuestionarios de autoevaluación. Cada fuente aportó una perspectiva complementaria que, al integrarse, ofreció una visión profunda y contextual del proceso formativo. Tal como señalan Miles et al. (2014), el valor del análisis cualitativo reside en su capacidad de organizar los datos en patrones que revelan la lógica subyacente de la experiencia educativa.

Las evidencias fueron organizadas mediante un sistema mixto que combinó análisis cuantitativo descriptivo y análisis cualitativo temático. En primer lugar, los datos de las rúbricas y cuestionarios se agruparon en tablas y gráficos de frecuencia para observar tendencias en el desarrollo de competencias. Por ejemplo, los resultados mostraron que más del 70 % de los estudiantes alcanzó niveles “avanzado” o “consolidado” en la competencia de planificación didáctica y creatividad en el uso de recursos.

Posteriormente, las evidencias cualitativas (observaciones, reflexiones y testimonios) fueron procesadas mediante codificación abierta y agrupadas en categorías emergentes relacionadas con la apropiación del modelo ERCA, la autorregulación del aprendizaje, la colaboración docente-estudiante y la innovación pedagógica. Este procedimiento siguió las recomendaciones de Creswell (2012), quien plantea que el análisis de datos educativos debe ser inductivo, interpretativo y flexible, permitiendo que las categorías surjan del contenido más que de hipótesis previas.

La información fue sistematizada en matrices de análisis, donde se cruzaron evidencias numéricas con citas textuales extraídas de los portafolios y cuestionarios. Este enfoque permitió establecer correspondencias entre lo observado y lo declarado, fortaleciendo la credibilidad del proceso y evitando interpretaciones subjetivas.

El análisis inicial reveló patrones claros en tres dimensiones principales. En primer lugar, se observó un avance sostenido en la aplicación del modelo ERCA. Las secuencias didácticas evidenciaron una comprensión cada vez más profunda de las fases del ciclo: los estudiantes pasaron de reproducir ejemplos guiados a diseñar propuestas propias, contextualizadas a su realidad educativa.

En segundo lugar, emergió un fortalecimiento notable en la creatividad pedagógica. Los materiales elaborados (desde maquetas móviles hasta videos explicativos y juegos de mesa matemáticos) mostraron un creciente nivel de innovación y adaptación a diversos estilos de aprendizaje. Estos resultados reflejan una apropiación genuina del principio DUA (Diseño Universal para el Aprendizaje), incorporado en las clases.

Un tercer hallazgo correspondió a la mejora en la argumentación teórica y reflexión profesional. Las evidencias escritas revelaron una evolución en el uso del lenguaje académico y en la capacidad de justificar decisiones pedagógicas con base en teorías del aprendizaje. Muchos estudiantes expresaron haber comprendido que planificar no es solo organizar actividades, sino pensar pedagógicamente, anticipando los procesos mentales del estudiante.

Finalmente, las observaciones de clase y los cuestionarios de percepción mostraron que la experiencia fortaleció el sentido de pertenencia, la colaboración entre pares y la autoconfianza docente. Como advierte Stake (1995), los datos más valiosos en una sistematización no siempre son los más cuantificables, sino aquellos que capturan el cambio en la comprensión y la actitud de los participantes.

Un caso significativo fue el de un grupo que elaboró un “kit didáctico geométrico inclusivo” con texturas diferenciadas, permitiendo la enseñanza de ángulos a estudiantes con discapacidad visual. Este recurso fue presentado durante una clase demostrativa y evaluado con alto puntaje en las rúbricas de pertinencia e innovación. En otro ejemplo, varios estudiantes desarrollaron videos explicativos sobre fracciones empleando objetos cotidianos (frutas, tapas y reglas), lo que favoreció la comprensión de contenidos abstractos a través de representaciones concretas.

Estas producciones no solo constituyeron evidencias tangibles de aprendizaje, sino también manifestaciones simbólicas del cambio pedagógico. En sus portafolios, los estu-

diantes expresaron que el proceso les permitió “sentirse docentes en acción”, conectando el conocimiento teórico con la práctica real.

Las evidencias analizadas demuestran una correspondencia sólida entre los indicadores evaluativos y las competencias curriculares. Los estudiantes no solo adquirieron habilidades técnicas para planificar o diseñar recursos, sino que desarrollaron competencias transversales como la reflexión crítica, la colaboración y la creatividad. El análisis también reveló desafíos, especialmente en la gestión del tiempo y en la incorporación de herramientas digitales más complejas, aspectos que se retomarán en los apartados posteriores como oportunidades de mejora.

Como resume Creswell (2012), el análisis de evidencias en contextos educativos no busca certidumbre absoluta, sino comprensión profunda. Bajo esa premisa, este puente permitió convertir datos dispersos en un relato coherente de transformación pedagógica, evidenciando que la innovación docente es un proceso de aprendizaje permanente y reflexivo.

1.5.4. Reflexión crítica sobre la evaluación

Todo proceso evaluativo, por riguroso que sea, está atravesado por condicionantes humanas, institucionales y contextuales que influyen en sus resultados. La experiencia desarrollada en Didáctica de las Matemáticas no fue una excepción: la evaluación combinó momentos de alta precisión metodológica con desafíos logísticos y subjetivos propios de la práctica educativa. Reconocer estas tensiones es un ejercicio de honestidad académica que fortalece la credibilidad del capítulo y demuestra que la validez no se alcanza por ausencia de errores, sino por la capacidad de identificarlos y aprender de ellos.

Como señala Stake (1995), la validez de un proceso educativo no depende de su perfección, sino de su coherencia interna y de la transparencia con la que se comunican sus alcances y limitaciones. Bajo esa perspectiva, esta reflexión crítica busca mostrar cómo los instrumentos aplicados, los indicadores definidos y las evidencias recogidas lograron sustentar los resultados sin perder de vista los márgenes de mejora.

La validez de la evaluación se apoyó principalmente en la triangulación de fuentes e instrumentos, lo que permitió comparar resultados obtenidos a partir de rúbricas, observaciones, portafolios y cuestionarios. Esta estrategia redujo el sesgo individual y garantizó la consistencia interpretativa entre distintos tipos de datos. Además, se mantuvo un principio de coherencia curricular, alineando los indicadores de evaluación con las compe-

tencias del perfil de egreso y los resultados de aprendizaje de la asignatura. Este vínculo directo entre los criterios y los propósitos formativos aseguró que la evaluación valorara realmente lo que se proponía enseñar, cumpliendo con la alineación constructiva descrita por Biggs y Tang (2011).

Otro elemento clave fue la participación activa de los estudiantes en el proceso evaluativo. A través de la autoevaluación y la coevaluación, ellos mismos se convirtieron en agentes de análisis y mejora, lo que aumentó la transparencia y autenticidad de las valoraciones. Este enfoque participativo, defendido por Perrenoud (2008), refuerza la idea de que evaluar no es un acto unilateral, sino una práctica dialógica de construcción de conocimiento.

A pesar de los esfuerzos por mantener la objetividad, surgieron algunos sesgos inevitables que deben reconocerse. En primer lugar, el sesgo institucional, derivado de la presión por cumplir con calendarios académicos y lineamientos administrativos, condicionó la profundidad de algunos análisis. Las restricciones de tiempo limitaron la posibilidad de realizar evaluaciones más prolongadas y de aplicar instrumentos de seguimiento posterior.

En segundo lugar, se identificó un sesgo de autoevaluación: algunos estudiantes tendieron a sobrevalorar su desempeño en los cuestionarios reflexivos, influenciados por su deseo de mostrar avances o evitar autocrítica negativa. Este fenómeno, habitual en contextos educativos, fue equilibrado mediante la comparación con las rúbricas y los registros de observación. Finalmente, existió un sesgo de selección de evidencias. En algunos portafolios, los estudiantes priorizaron incluir trabajos exitosos, dejando de lado experiencias parciales o inacabadas que también contenían aprendizajes significativos. Este tipo de selección, aunque comprensible, puede generar una visión idealizada del proceso. Sin embargo, el análisis triangulado permitió mitigar este efecto y recuperar una mirada más integral de los resultados.

Desde una perspectiva operativa, las principales dificultades estuvieron relacionadas con el tiempo, los recursos y la logística de aplicación.

El desarrollo de las clases demostrativas, la grabación de videos y la retroalimentación individual requirieron una dedicación que excedió la carga horaria habitual. Asimismo, no todos los espacios contaban con los recursos tecnológicos necesarios, lo que obligó a improvisar con materiales alternativos. Estas limitaciones, lejos de restar valor al proceso, evidenciaron la creatividad y compromiso tanto del docente como de los estudiantes para adaptar la evaluación a las condiciones reales del aula.

Por otro lado, el volumen de información recopilada (portafolios digitales, registros y reflexiones) supuso un reto para la gestión y sistematización de datos. Procesar y categorizar una gran cantidad de evidencias demandó tiempo adicional, lo que retrasó algunas fases del análisis. No obstante, estas dificultades reforzaron la importancia de planificar mecanismos más ágiles de evaluación digital y recolección de información en futuras experiencias.

Los límites del proceso no debilitaron la experiencia; al contrario, la enriquecieron metodológicamente. Cada obstáculo se convirtió en una oportunidad para repensar las estrategias y fortalecer la evaluación como práctica reflexiva. Se aprendió, por ejemplo, que la aplicación de instrumentos debe ser más flexible y adaptativa, que los espacios de retroalimentación requieren más tiempo para la reflexión conjunta y que la transparencia en la presentación de resultados consolida la confianza entre docentes y estudiantes.

Este análisis permitió comprender que la evaluación no puede separarse de la realidad institucional: los factores humanos, materiales y contextuales influyen en los resultados tanto como las metodologías. Como afirma Creswell (2012), toda investigación educativa es una construcción situada, y reconocer sus límites no reduce su valor, sino que amplía su comprensión.

El aprendizaje más importante fue entender que la validez se construye en la práctica, no como una condición previa, sino como una consecuencia del rigor ético, la reflexión continua y la apertura al cuestionamiento. Este ejercicio de autocrítica refuerza la credibilidad de la sistematización y deja una lección valiosa: toda evaluación educativa es perfectible, y su legitimidad proviene de su capacidad para mejorar.

La evaluación de la experiencia Didáctica de las Matemáticas fue válida, aunque no exenta de limitaciones. Su principal fortaleza radicó en la coherencia entre los objetivos formativos, los indicadores, los instrumentos y las evidencias. Su mayor desafío fue la gestión del tiempo y la superación de sesgos inherentes a todo proceso humano.

Reconocer estas condiciones no debilita los resultados, sino que los hace más creíbles, porque revela que detrás de cada dato hay decisiones, interpretaciones y aprendizajes situados. Como sostiene Yin (2021), la credibilidad en la investigación educativa no se basa en la eliminación del error, sino en la transparencia con la que se comunican los procesos.

Esta mirada crítica permite cerrar el ciclo evaluativo con una comprensión más profunda: la evaluación no es un acto conclusivo, sino una experiencia de aprendizaje compartido, abierta y perfectible, que impulsa la mejora continua en la formación docente.

1.5.5. Reflexión sobre validez, sesgos y factibilidad

La validez del proceso de evaluación implementado en la asignatura Didáctica de las Matemáticas se garantizó a partir de una combinación de estrategias metodológicas que fortalecieron la coherencia interna entre objetivos, instrumentos y resultados. Se aplicó la triangulación de fuentes y técnicas (rúbricas, observaciones, portafolios y cuestionarios) para contrastar perspectivas y asegurar consistencia entre los datos recogidos. Asimismo, se procuró la alineación constructiva entre las competencias del perfil de egreso y los indicadores de desempeño, tal como proponen Biggs y Tang (2011). Este diseño permitió que la evaluación no se limitara a verificar productos, sino que valorara los procesos de aprendizaje y su correspondencia con los propósitos formativos. Según Yin (2014), la validez en estudios de caso depende de la congruencia entre las preguntas planteadas y las evidencias utilizadas; bajo ese principio, las decisiones evaluativas se fundamentaron en pruebas empíricas y reflexiones sistemáticas.

Aun con estas garantías, se reconocen sesgos inherentes al proceso. El primero fue el sesgo de autoevaluación positiva, evidenciado en los cuestionarios reflexivos, donde algunos estudiantes tendieron a sobrestimar su progreso. Para mitigar este riesgo se contrastaron las autoevaluaciones con las rúbricas del docente y las observaciones de clase, siguiendo las recomendaciones de Maxwell (2013) sobre credibilidad y revisión cruzada en investigación cualitativa. Un segundo sesgo se relacionó con la selección de evidencias, ya que ciertos portafolios privilegiaron trabajos exitosos y omitieron experiencias intermedias o fallidas que también aportaban aprendizajes. Este efecto se redujo mediante la revisión aleatoria de muestras y el acompañamiento reflexivo del docente. Finalmente, se identificó un sesgo institucional, derivado de los tiempos y exigencias administrativas que, en ocasiones, condicionaron la aplicación simultánea de instrumentos. Reconocer estos factores permitió interpretar los resultados con prudencia y reforzar la transparencia del análisis.

En términos de factibilidad, el proceso evaluativo enfrentó limitaciones vinculadas al tiempo, la disponibilidad tecnológica y la carga de trabajo tanto docente como estudiantil. La elaboración de materiales audiovisuales, el registro en portafolios y la retroalimentación personalizada demandaron una planificación extensa. Pese a ello, la flexibilidad metodológica y el compromiso del grupo posibilitaron ajustar cronogramas y mantener la continuidad del proceso. En consonancia con Patton (2002), la evaluación educativa debe ser más “útil y viable que perfecta”; su valor radica en ofrecer información perti-

nente para mejorar la práctica, incluso dentro de contextos con restricciones logísticas. La adaptabilidad del equipo docente y el apoyo institucional garantizaron la sostenibilidad del proceso sin comprometer su rigor.

De esta reflexión emergen aprendizajes significativos. En primer lugar, se reafirma que la validez no es un punto de partida, sino una construcción progresiva que se consolida mediante la revisión constante de los instrumentos y la interpretación crítica de los datos. En segundo lugar, reconocer sesgos y limitaciones no debilita la evaluación, sino que la hace más honesta y transferible, al evidenciar la dimensión humana del acto educativo. Por último, se aprendió que toda innovación evaluativa requiere equilibrio entre la exigencia académica y la factibilidad real, recordando que el propósito esencial es generar conocimiento para transformar la enseñanza. Como sostienen Bolívar (2015) y Stake (1995), la credibilidad de una sistematización depende de su transparencia y de la capacidad de reflexionar sobre sus propias condiciones de producción.

1.5.6. Cierre integrador de la evaluación

El proceso formativo logró consolidar competencias curriculares esenciales para la docencia contemporánea, específicamente, la planificación didáctica coherente, la creatividad pedagógica, la argumentación teórico-práctica y la reflexión profesional continua. Los datos provenientes de rúbricas, portafolios y cuestionarios demostraron que los estudiantes desarrollaron una comprensión más profunda del modelo ERCA y una capacidad creciente para vincular teoría y práctica de manera crítica. Este avance evidenció la pertinencia curricular de la experiencia y su contribución al perfil de egreso de la carrera, donde la evaluación se asumió como una herramienta de mejora continua más que como un mecanismo de control. Tal como señala Stake (1995), la credibilidad de una evaluación radica en su capacidad para reflejar los significados y aprendizajes reales de los participantes, no solo sus resultados numéricos.

Sin embargo, el proceso también reveló limitaciones y matices necesarios para comprender el alcance de los logros. Se identificaron diferencias en el nivel de argumentación crítica entre los grupos, así como desigualdades en el dominio tecnológico y en la capacidad para sistematizar la experiencia en forma escrita. Estas variaciones no disminuyen la validez del proceso, sino que enriquecen la lectura de sus resultados al mostrar que la innovación educativa implica avances graduales y aprendizajes situados. Además, las condiciones institucionales (tiempos ajustados y carga académica) limitaron la posibili-

dad de un seguimiento más prolongado. Como sostiene Yin (2014), toda investigación educativa debe ser entendida dentro de sus contextos operativos, donde los recursos y las decisiones metodológicas influyen en los resultados sin restarles rigor. Reconocer estos matices otorga transparencia y fortalece la legitimidad de la sistematización.

En conjunto, la evaluación deja como aprendizaje central la confirmación de que las estrategias innovadoras aplicadas son transferibles y sostenibles, siempre que se acompañen de una reflexión crítica constante. El proceso evaluativo no solo validó los resultados obtenidos, sino que aportó criterios para seguir perfeccionando la enseñanza de las matemáticas desde un enfoque inclusivo y reflexivo. En la línea de Patton (2002), la evaluación útil es aquella que ilumina decisiones futuras y orienta la acción pedagógica. Este cierre no representa un punto final, sino una bisagra narrativa hacia el Módulo 6, donde se profundizará en la reflexión y transferencia de la experiencia, proyectando cómo estos aprendizajes pueden inspirar nuevas prácticas en contextos educativos diversos y colaborativos.

1.6. Reflexión crítica y transferencia de la experiencia

El proceso de evaluación permitió constatar avances sustanciales en la formación de competencias curriculares vinculadas con la planificación didáctica y la capacidad reflexiva de los futuros docentes. Las evidencias recogidas confirmaron la consolidación de aprendizajes significativos, la apropiación de estrategias metodológicas innovadoras y la madurez académica alcanzada por los participantes después de la aplicación del modelo ERCA. Al mismo tiempo, el proceso dejó ver limitaciones reales: diferencias en el ritmo de apropiación conceptual, dificultades en la gestión del tiempo y la necesidad de fortalecer la escritura crítica y la integración de herramientas tecnológicas. Esta lectura equilibrada otorgó transparencia y credibilidad al capítulo, asegurando la validez pedagógica de los resultados alcanzados.

Superada la fase evaluativa, este nuevo apartado abre un espacio de reflexión profunda sobre el sentido de la experiencia y su capacidad de transformación. Reflexionar implica mirar con distancia y aprender de lo vivido, reconociendo que cada hallazgo, logro o dificultad se convierte en una fuente de crecimiento profesional y colectivo. Desde esta mirada crítica y propositiva, la sistematización trasciende la simple narración de resultados para convertirse en un acto de aprendizaje compartido y transferible. En este punto, la docencia se redefine como una práctica investigativa que genera conocimiento, fomenta la

mejora continua y proyecta sus hallazgos hacia otros escenarios educativos, reafirmando la función social y transformadora del quehacer pedagógico.

1.6.1. Reflexión crítica sobre la experiencia

En modo de reflexión, esta experiencia se destaca por la consolidación de una práctica docente reflexiva, centrada en la observación, el análisis y la innovación constante. El proceso permitió transformar la enseñanza de la Didáctica de las Matemáticas en un espacio vivo, donde el aprendizaje dejó de ser transmisión de contenidos para convertirse en construcción colectiva de saberes. Este cambio se reflejó en la capacidad de los estudiantes para vincular teoría y práctica, diseñar recursos didácticos adaptados a distintos estilos de aprendizaje y aplicar estrategias inclusivas que respondieran a la diversidad del aula. A nivel institucional, la experiencia contribuyó al fortalecimiento de una cultura pedagógica colaborativa, donde la sistematización se reconoció como herramienta para la mejora continua. Como señala Freire (1997), toda práctica educativa auténtica implica una “praxis transformadora”, en la que el acto de enseñar se entrelaza con el de aprender, y ambos se convierten en caminos de emancipación y crecimiento mutuo.

No obstante, el desarrollo del proyecto enfrentó tensiones y resistencias que pusieron a prueba la flexibilidad y la creatividad del equipo docente. Las principales dificultades surgieron de la transición entre metodologías tradicionales y enfoques activos, como el modelo ERCA y el Aprendizaje Basado en la Indagación. Algunos estudiantes mostraron inicialmente inseguridad frente a la autonomía que exige este tipo de trabajo, y ciertos docentes expresaron preocupación por el tiempo requerido para rediseñar las planificaciones microcurriculares. Además, las limitaciones tecnológicas y la carga administrativa institucional condicionaron el ritmo de implementación. Estas tensiones, lejos de ser fallas, se convirtieron en oportunidades para repensar el sentido de la innovación. En palabras de Barnett (2001), la educación universitaria está llamada a preparar para la incertidumbre, no a eliminarla, y los contextos de cambio exigen docentes capaces de moverse con solvencia entre la estabilidad y la complejidad.

Desde una perspectiva más profunda, los aprendizajes personales, colectivos e institucionales fueron tan diversos como enriquecedores. En lo personal, el proceso fortaleció la autoconciencia profesional y reafirmó la importancia de reflexionar en y sobre la acción, tal como propone Schön (1992). En lo colectivo, se consolidó un equipo docente que comprendió la innovación no como un acto individual, sino como una construcción

dialógica y cooperativa. En lo institucional, la sistematización sentó bases para futuros proyectos de investigación-acción que integren docencia, evaluación y tecnología educativa. Se comprendió que la innovación didáctica no depende únicamente de los recursos disponibles, sino de la capacidad de crear significados compartidos que conecten la teoría con la realidad del aula. Este hallazgo reafirma que el cambio pedagógico requiere tanto convicción ética como compromiso institucional.

En síntesis, esta experiencia deja una huella duradera en la formación docente y en la didáctica de las matemáticas. Más que una innovación puntual, representa un proceso de aprendizaje colectivo y transformación cultural dentro de la institución. La sistematización permitió comprender que cada práctica educativa es una oportunidad de investigación y cada dificultad, un espacio de reinención. Como señala Jara (2018), la sistematización no se limita a describir experiencias, sino que las convierte en conocimiento compartible y transferible, capaz de inspirar a otros docentes y fortalecer la comunidad académica. Así, la reflexión crítica sobre esta experiencia nos recuerda que la verdadera innovación no radica en aplicar nuevos métodos, sino en repensar el sentido profundo de educar y en proyectar los aprendizajes hacia una docencia más humana, inclusiva y transformadora.

Bibliografía

- Barnett, R. (2001). *A will to learn: Being a student in an age of uncertainty*. Open University Press.
- Bazerman, C., Little, J., Chavkin, T., Fouquette, D., & Bethel, L. (2016). *Escribir para aprender: Cómo escribir en todas las disciplinas*. Universidad de California.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4.^a ed.). McGraw-Hill/Open University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139048224.009>
- Bolívar, A. (2012). *La cultura escolar en la sociedad neoliberal*. Morata.
- Bolívar, A. (2015). La evaluación de competencias profesionales en educación. *Revista de Educación*, (367), 14-31.
- Bryson, J. M. (2018). *Strategic planning for public and nonprofit organizations* (5.^a ed.). Jossey-Bass.
- Carlino, P. (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad: Una introducción a la alfabetización académica*. Fondo de Cultura Económica.
- Casanova, M. A. (1999). *Evaluación educativa y calidad del aprendizaje*. La Muralla.
- Checkland, P. (1999). *Systems thinking, systems practice*. Wiley.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4.^a ed.). Pearson Education.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan.
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Morata.
- Flick, U. (2014). *Introducción a la investigación cualitativa* (4.^a ed.). Morata.
- Flick, U. (2022). *Introducción a la investigación cualitativa* (6.^a ed.). Morata.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI Editores.
- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change* (4.^a ed.). Teachers College Press.
- García-González, M. (2022). *Triangulación en investigación educativa: Métodos y aplicaciones*. Síntesis.
- Hyland, K. (2009). *Academic discourse: English in a global context*. Continuum.
- Jara, O. (2018). *La sistematización de experiencias: Práctica y teoría*. CINDE.
- Jara, O. (2020). *La sistematización de experiencias: Práctica y teoría para transformar la realidad*. ALFORJA.

- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Lillis, T., & Curry, M. J. (2010). *Academic writing in global context: The politics and practices of publishing in English*. Routledge.
- López-Salazar, L. (2023). *Análisis de contenido en estudios educativos: Enfoques y procedimientos*. Editorial Académica Española.
- López-Torres, E., & Contreras-Sánchez, D. (2021). Indicadores educativos para la mejora institucional: Enfoques y aplicaciones. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 14(2), 45-62.
- Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative Research Design* (2.^a ed.). Sage.
- Medina-Carrasco, M., & Rojas, C. (2022). Innovación educativa sostenible en instituciones de educación superior: Un enfoque reflexivo. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 10(1), 23-37.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3.^a ed.). Sage Publications.
- Morin, E. (2001). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.
- Navarro-Sáenz, A., & Paredes, V. (2023). Dimensiones del aprendizaje y gestión institucional: Un enfoque articulado. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 53(3), 112-134.
- Parodi, G. (2010). *Leer y escribir en la educación superior: Géneros discursivos y procesos cognitivos*. Ariel.
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. Sage Publications.
- Perrenoud, P. (2008). *La evaluación de los alumnos: De la producción de excelencia a la regulación de los aprendizajes*. Graó.
- Schön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Paidós.
- Scriven, M. (1991). *Evaluation thesaurus*. Sage Publications.
- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. Sage Publications.
- Stake, R. (2020). *Investigación con estudio de casos*. Morata.
- Stenhouse, L. (1987). *Investigación y desarrollo del currículo*. Morata.
- Tuning Educational Structures in Europe. (2007). *Tuning Educational Structures in Europe: Universities' Contribution to the Bologna Process*. Universidad de Deusto. <https://www.unideusto.org/tuningeu/>
- Universidad Estatal de Milagro. (2023). *Proyecto Curricular de la Carrera de Educación Básica*. UNEMI. <https://www.unemi.edu.ec>

- Villa, A., & Poblete, M. (2008). *Aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Universidad de Deusto. <https://doi.org/10.15581/004.16.23342>
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.15581/004.16.23342>
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5.^a ed.). Sage Publications.
- Yin, R. K. (2021). *Case study research and applications: Design and methods* (7.^a ed.). Sage Publications.
- Zabala, A., & Arnau, L. (2008). *11 ideas clave: Cómo aprender y enseñar competencias*. Graó.
- Zabalza, M. Á. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario: Calidad y desarrollo profesional*. Narcea Ediciones.

2

Innovación pedagógica para un aprendizaje significativo en la enseñanza de la matemática

Andrea Ximena Duarte Cango²

La experiencia se desarrolló en un curso de formación inicial docente en matemática, donde se buscó transformar prácticas tradicionales mediante estrategias de innovación orientadas a un aprendizaje más humanizado. La sistematización se empleó como metodología para analizar el proceso, recuperar la práctica vivida y generar conocimiento transferible. Este trabajo evidenció la reducción de la ansiedad matemática, una mayor coherencia pedagógica y el fortalecimiento de la identidad profesional crítica. Asimismo, permitió validar la pertinencia curricular de las innovaciones y consolidar aprendizajes colectivos que respaldan la mejora continua del programa formativo.

Palabras clave Sistematización, Matemática, Reflexión Crítica, Coherencia Curricular, Capital Pedagógico Didáctica.

²Universidad Estatal de Milagro, aduarte3@unemi.edu.ec.

Índice

2.1. Experiencia didáctica como objeto de estudio	61
2.1.1. Marco situacional de la experiencia	61
2.1.2. Planteamiento del problema	61
2.1.3. Propósito de la sistematización	63
2.1.4. Principio orientador de la investigación	65
2.1.5. Delimitación del estudio	66
2.2. Fundamentación conceptual y operativa de la experiencia	68
2.2.1. Los conceptos estructurantes	68
2.2.2. Dimensiones analíticas	69
2.2.3. Indicadores asociados a las dimensiones	71
2.2.4. Consistencia y credibilidad del análisis	73
2.2.5. Justificación teórica del conjunto	76
2.3. Vínculo con el currículo y el perfil de la carrera	78
2.3.1. Vinculación curricular	78
2.3.2. Competencias del perfil de la carrera	79
2.3.3. Resultados de aprendizaje vinculados	81
2.3.4. Actividades y evidencias	82
2.3.5. Reflexión sobre la alineación curricular	84
2.3.6. Integración del vínculo curricular y perfil de carrera	86
2.4. Ecosistema estratégico	87
2.4.1. Estrategias de soporte en acción	87
2.4.2. Estrategias de soporte en núcleo	89
2.4.3. Estrategias de contingencia desplegadas	91
2.4.4. Arquitectura del ecosistema estratégico	93
2.4.5. Justificación del logro de competencias	97
2.5. Indicadores, instrumentos, análisis	99
2.5.1. Instrumentos de evaluación aplicados	99

2.5.2.	Indicadores de evaluación y criterios de validez	101
2.5.3.	Análisis preliminar de las evidencias	103
2.5.4.	Reflexión crítica sobre la evaluación, validez, sesgos y factibilidad	106
2.5.5.	Cierre integrador de la evaluación	110
2.6.	Reflexión crítica y transferencia de la experiencia	111
2.6.1.	Reflexión crítica sobre la experiencia	111

2.1. Experiencia didáctica como objeto de estudio

2.1.1. Marco situacional de la experiencia

El escenario en el que emerge esta propuesta fue un espacio de profunda reflexión e innovación pedagógica desarrollado en la universidad, específicamente en el contexto de la formación docente. El objetivo central fue construir puentes sólidos entre la teoría didáctica y la aplicación efectiva de la matemática en el aula, buscando ir más allá de la instrucción tradicional. La experiencia se focalizó en el módulo de Didáctica de la Matemática, asignatura clave dentro de la Carrera de Educación Básica, considerada un lugar estratégico donde el cambio metodológico tiene el potencial de impactar de manera transversal y fundacional en los primeros años de escolaridad. En este marco, la enseñanza de la disciplina se abordó como una práctica cultural y emocional, donde el rol del futuro docente es fundamental para transformar percepciones negativas históricamente arraigadas.

El grupo de trabajo y reflexión se constituyó por participantes, la mayoría futuros educadores de la carrera de Educación Básica en Línea. Su perfil riguroso se centró en la necesidad de adquirir herramientas pedagógicas concretas para enseñar matemática de forma significativa, superando la ansiedad matemática que a menudo se transmite en el aula. Este contexto se caracterizó por una alta receptividad a las narrativas experienciales, un factor vital para vincular la teoría didáctica con los retos reales del aula escolar y el proceso de transformación personal que exige la docencia.

2.1.2. Planteamiento del problema

Esta dificultad se hizo evidente en los primeros ejercicios de análisis, reflexión y diseño didáctico realizados en el programa. Los estudiantes universitarios solían manifestar seguridad al resolver ejercicios o explicar procedimientos matemáticos, pero mostraban vacilaciones importantes al justificar didácticamente sus decisiones, seleccionar actividades acordes con la etapa cognitiva del niño o argumentar en función de principios pedagógicos.

Tal como propone Chevallard (1991) en su Teoría Antropológica de lo Didáctico, enseñar matemática implica transformar el “saber” en un “saber enseñado”, proceso que requiere una reconstrucción crítica del contenido en función de su valor educativo y de las condiciones reales del aula. Para ello, es indispensable desarrollar habilidades de re-

flexión, pensamiento crítico y capacidad de fundamentar decisiones metodológicas. Sin embargo, muchos futuros docentes mostraban dificultades para articular estas dimensiones, evidenciando una brecha entre el conocimiento matemático y su aplicación didáctica.

Esta desconexión, ya advertida también por Tall y Vinner (1981) al distinguir entre imagen conceptual y definición conceptual, constituía un obstáculo central para el desarrollo de una práctica docente coherente con los enfoques actuales de la educación matemática.

Si este problema no hubiera sido atendido, los futuros docentes habrían continuado reproduciendo prácticas de aula centradas en algoritmos, ejercicios repetitivos y explicaciones unidireccionales, perpetuando la brecha emocional y cognitiva que históricamente afecta al aprendizaje de la matemática. Esta situación repercutiría directamente en los estudiantes de los primeros años, quienes —como advierte Vygotsky (1978)— requieren interacciones significativas y acompañamiento ajustado a su Zona de Desarrollo Próximo para construir pensamiento lógico de forma gradual y positiva.

Además, la falta de capacidad para analizar, argumentar y sistematizar su práctica habría limitado la consolidación de una cultura académica orientada a la reflexión crítica y la generación de conocimiento pedagógico. Tal como señala Ponte et al. (2012), la mejora de la educación matemática depende de que los docentes puedan comprender, evaluar y transformar sus propias prácticas, con criterios teóricos y metodológicos claros.

Una evidencia clara de esta problemática surgió al solicitar a los futuros docentes la elaboración de una propuesta didáctica para enseñar un concepto matemático en los primeros años de Educación Básica. La mayoría presentó actividades aisladas, sin relación clara entre los objetivos, los materiales y los procesos cognitivos que se buscaba desarrollar. También se identificó escaso uso de teorías educativas, débil argumentación metodológica y una tendencia a reproducir ejercicios tradicionales desvinculados del juego, la exploración o la resolución de problemas.

Un comentario particularmente ilustrativo fue el de una estudiante que expresó: “Puedo resolver cualquier ejercicio y explicarlo paso a paso, pero no sé cómo convertir eso en una experiencia significativa para un niño de primero de básica”. Esta afirmación resume la disociación entre el conocimiento matemático y la competencia didáctica, fenómeno ampliamente documentado en la literatura (Ball et al., 2008; Schoenfeld, 1985).

En síntesis, el problema que motivó esta sistematización es la limitada capacidad de los futuros docentes para transformar su conocimiento matemático en prácticas didácticas coherentes, fundamentadas y emocionalmente positivas para los niños. Esta carencia afec-

taba directamente la calidad de la enseñanza en los primeros años de Educación Básica y obstaculizaba la posibilidad de construir una Didáctica de la Matemática contemporánea, integral y alineada con los enfoques actuales del aprendizaje.

Como plantea Jara (2018), la sistematización permite convertir la práctica en conocimiento comunicable, siempre que los docentes desarrollen la capacidad de reflexionar, argumentar y reconstruir sus experiencias. Reconocer esta necesidad constituye el punto de partida del proceso formativo y abre el camino hacia los siguientes pasos de análisis y escritura que guiarán esta sistematización.

2.1.3. Propósito de la sistematización

El propósito de esta sistematización es analizar y visibilizar la experiencia de innovación pedagógica desarrollada en la formación de futuros docentes de Educación Básica, con el fin de comprender cómo determinadas prácticas didácticas en matemática pueden transformar la relación afectiva, cognitiva y pedagógica que los estudiantes construyen con la disciplina. Se busca mostrar cómo la reflexión estructurada sobre estas experiencias se convierte en una vía para fortalecer el currículo formativo, enriquecer la enseñanza universitaria y consolidar una Didáctica de la Matemática más significativa y humanizada.

Este propósito surge de la necesidad imperiosa de repensar la enseñanza de la didáctica de la matemática en la formación docente. Aunque los estudiantes suelen dominar procedimientos matemáticos, con frecuencia experimentan dificultades para comprender, justificar y reconstruir la matemática desde un enfoque pedagógico que promueva la comprensión profunda y la motivación. En este sentido, la sistematización se convierte no solo en un ejercicio de documentación, sino en un dispositivo metodológico que permite interpretar la experiencia formativa, identificar sus tensiones y reconocer sus aportes a la praxis docente.

Como plantea Jara (2018), sistematizar implica transformar la experiencia vivida en conocimiento comunicable, y en el campo de la matemática este proceso es especialmente valioso, pues permite estudiar cómo las decisiones didácticas pueden incidir en la reducción de la ansiedad matemática, en la construcción de significado y en el fortalecimiento del pensamiento lógico.

Este propósito es pertinente tanto para los estudiantes en formación como para el conjunto de la Carrera de Educación Básica. Para los futuros docentes, el proceso permite desarrollar la capacidad de analizar críticamente sus decisiones didácticas, fundamentar

teóricamente sus estrategias y vincular la enseñanza de la matemática con las emociones, intereses y procesos cognitivos de los niños. Para la institución, la sistematización aporta evidencia sobre prácticas innovadoras que fortalecen el currículo y consolidan una visión formativa centrada en la comprensión significativa, superando la enseñanza algorítmica tradicional.

Asimismo, este trabajo contribuye a la discusión académica sobre cómo formar docentes capaces de integrar dimensiones afectivas, cognitivas y pedagógicas en la enseñanza de la matemática. Al igual que en la escritura académica descrita por Carlino (2005) y Hyland (2009), en la formación matemática también se construye identidad profesional: los docentes aprenden no solo a enseñar contenidos, sino a reconocerse como mediadores de experiencias que transforman la relación del niño con la disciplina.

Con esta sistematización se espera ofrecer al lector un análisis claro y replicable sobre cómo la innovación didáctica en matemática puede impactar la formación docente desde tres dimensiones clave: la subjetivo-afectiva, la pedagógico-didáctica y la institucional-estratégica. El texto proporciona tanto una narrativa de la experiencia como criterios metodológicos que pueden orientar procesos similares en otras universidades o programas de formación.

El lector encontrará elementos analíticos útiles para comprender cómo se superaron barreras afectivas, cómo se transformaron conceptos abstractos en experiencias significativas, y cuáles fueron las condiciones institucionales que permitieron o dificultaron la innovación. La intención es que este documento sirva como guía, referente y punto de partida para nuevas prácticas de enseñanza reflexiva en el campo de la Didáctica de la Matemática.

En síntesis, el propósito de esta sistematización es mostrar cómo la reflexión crítica sobre experiencias innovadoras en la enseñanza de la didáctica de la matemática contribuye al desarrollo profesional docente y a la construcción de conocimiento pedagógico transferible. Este propósito orienta todo el capítulo y funciona como el eje que articula el análisis de las dimensiones afectiva, didáctica e institucional.

A partir de aquí, corresponde preguntarnos qué criterios de valor sustentan la relevancia de esta experiencia y por qué merece ser leída, discutida y difundida en el ámbito de la formación docente en matemática. Estos criterios permiten justificar la pertinencia del estudio y constituyen el puente hacia el siguiente apartado de la sistematización.

2.1.4. Principio orientador de la investigación

El valor fundamental de esta experiencia radica en que constituye un ejercicio de innovación didáctica orientado a transformar la manera en que los futuros docentes comprenden, enseñan y viven la matemática. En un contexto donde la formación inicial suele privilegiar la resolución mecánica de ejercicios, esta propuesta coloca en el centro la comprensión significativa, la emocionalidad del aprendizaje y la construcción reflexiva del saber matemático como pilares de la profesionalización docente.

Lo que distingue esta experiencia es la integración de la sistematización de prácticas pedagógicas como metodología formativa en la enseñanza de la didáctica de la matemática. En lugar de limitarse a la exposición teórica de modelos didácticos, se invita a los estudiantes a reconstruir sus vivencias de aprendizaje, interpretarlas críticamente y convertirlas en conocimiento transferible. Este enfoque dialoga con los planteamientos de Elliott (1993), quien concibe la investigación-acción y la reflexión sistemática como vías para que el docente asuma un rol activo en la creación de saber pedagógico. En el ámbito de la matemática, esta perspectiva permite trascender el enfoque algorítmico, reconociendo que la comprensión se fortalece cuando el estudiante analiza, argumenta y reformula su propia experiencia con los conceptos matemáticos.

El impacto más significativo de esta experiencia se manifestó en la dimensión afectiva y en la dimensión didáctica del aprendizaje. Inicialmente, muchos participantes expresaban ansiedad matemática o la percepción de que la disciplina era inaccesible o excesivamente abstracta. Sin embargo, mediante actividades de modelización, resolución contextualizada de problemas y reconstrucción narrativa de sus aprendizajes, se logró un tránsito observable desde la resignación hacia la curiosidad, incluso hacia el disfrute intelectual. Paralelamente, los estudiantes desarrollaron la capacidad de explicar conceptos matemáticos con mayor claridad, pertinencia y sentido pedagógico. Este proceso confirma lo que plantea Schön (1992): la práctica reflexiva permite repensar las propias acciones y generar aprendizajes que transforman el desempeño profesional. En este caso, el aprendizaje matemático dejó de ser un proceso solitario y rígido para convertirse en un espacio de diálogo, interpretación y construcción colectiva.

Aunque la experiencia se desarrolló en el marco de la Carrera de Educación Básica de una universidad específica, el modelo aplicado posee un alto potencial de transferibilidad. Sus componentes esenciales —acompañamiento cercano, reflexión sistemática sobre la práctica, contextualización didáctica de los contenidos matemáticos y estrategias para

disminuir la ansiedad matemática— constituyen principios universales que pueden adaptarse a otros programas de formación docente. Tal como argumenta Stenhouse (1987), una práctica educativa adquiere verdadero valor cuando puede ser transformada en un recurso para orientar la acción de otros. En este sentido, el proceso vivido no solo aporta a los estudiantes participantes, sino que también ofrece una ruta replicable para instituciones que buscan fortalecer la enseñanza de la didáctica de la matemática desde una perspectiva humanizada, reflexiva y metodológicamente sólida.

En síntesis, el valor de esta experiencia se sustenta en tres elementos centrales: su carácter innovador al situar la comprensión matemática y la reflexión didáctica como ejes de la formación docente; su impacto comprobable en la actitud, la comprensión y la motivación de los futuros profesores hacia la matemática; y su capacidad de ser replicada en otros contextos formativos que enfrentan desafíos similares. Estos criterios no solo justifican la pertinencia de la sistematización, sino que delinean con claridad el objeto de estudio del siguiente tramo de escritura: comprender cómo la didáctica de la matemática puede convertirse en un espacio transformador cuando se articula con la reflexión crítica, la dimensión afectiva y la innovación pedagógica. Como recuerda Jara (2018), la sistematización cobra sentido en la medida en que convierte la práctica educativa en conocimiento compartido; en este caso, en una invitación a repensar la enseñanza de la matemática desde una perspectiva más humana, significativa y profesionalizante.

2.1.5. Delimitación del estudio

El objeto de estudio de esta sistematización es la experiencia pedagógica desarrollada en el módulo de Didáctica de la Matemática durante el semestre académico 2025-I, en la Carrera de Educación Básica. El propósito central es comprender cómo el uso de narrativas experienciales y ejercicios de modelación contextualizada favoreció la construcción de una comprensión significativa de los conceptos matemáticos y promovió en los futuros docentes una actitud más reflexiva hacia su propia práctica formativa.

El foco de esta sistematización no se sitúa en los resultados cuantitativos del aprendizaje, sino en el proceso reflexivo que emergió en los veinticinco participantes al analizar sus propias percepciones, emociones y estrategias frente a la matemática. Se atiende especialmente a la forma en que actividades como la reconstrucción narrativa de experiencias, la resolución de problemas contextualizados y el análisis colaborativo de prácticas pedagógicas generaron espacios de cuestionamiento, resignificación y modelización di-

dáctica. La intención es comprender cómo estos dispositivos pedagógicos contribuyeron a transformar la relación de los futuros docentes con la matemática, pasando del abordaje mecánico hacia una aproximación crítica y comprensiva.

La delimitación del estudio abarca exclusivamente el periodo académico 2025-I y considera únicamente las evidencias producidas dentro del módulo: registros reflexivos de los estudiantes, actividades de modelización, narrativas de aprendizaje, videos breves de explicación didáctica y observaciones recogidas durante las sesiones presenciales y virtuales. Este recorte intencional excluye resultados posteriores, como su incidencia en prácticas de aula durante las prácticas pre profesionales o en módulos avanzados, pues estos exceden el marco temporal definido. La elección de esta delimitación garantiza un análisis profundo, acotado y coherente con los objetivos del proceso formativo.

La decisión de centrar el análisis en el proceso vivido por los participantes responde a la necesidad de comprender cómo se construye la didáctica de la matemática desde la experiencia situada y reflexionada. Siguiendo a Flick (2014), la delimitación rigurosa del objeto de estudio asegura claridad analítica y viabilidad interpretativa; de igual modo, Jara (2018) sostiene que una sistematización adquiere sentido cuando explicita sus límites, pues ello permite generar aprendizajes que pueden ser transferidos y recreados en otros contextos. En este caso, acotar el análisis a las dinámicas internas del módulo posibilita comprender con mayor precisión cómo los estudiantes transforman sus creencias y prácticas al enfrentar actividades que combinan experiencia, modelación y reflexión didáctica.

En síntesis, el objeto de estudio queda delimitado como el análisis del proceso reflexivo generado en veinticinco futuros docentes durante el módulo de Didáctica de la Matemática en el semestre 2025-I, centrado en la experiencia formativa y no en resultados externos posteriores. Esta delimitación establece el marco interpretativo que guiará el desarrollo del capítulo, asegurando coherencia con los criterios de valor previamente establecidos y preparando el terreno para la reconstrucción detallada de la experiencia en los apartados siguientes. Desde esta base, será posible profundizar en cómo la reflexión, la modelación contextualizada y las narrativas experienciales se constituyeron en herramientas clave para transformar la comprensión y la actitud hacia la matemática en la formación docente.

2.2. Fundamentación conceptual y operativa de la experiencia

2.2.1. Los conceptos estructurantes

En el caso de la experiencia desarrollada en el módulo de Didáctica de la Matemática con estudiantes universitarios de la Carrera de Educación Básica, los conceptos estructurantes que orientan el análisis son: didáctica de la matemática, andragogía, pensamiento lógico-matemático, aprendizaje significativo, modelación contextualizada, práctica reflexiva y competencias matemáticas. Estos conceptos emergen de manera reiterada en las narrativas experienciales, en los ejercicios de modelación realizados por los participantes y en los espacios de discusión pedagógica que acompañaron el proceso formativo, configurándose como ejes que permiten comprender la naturaleza de la experiencia analizada.

Estos conceptos fueron seleccionados porque cada uno condensa un aspecto esencial del proceso educativo implementado: la didáctica de la matemática representa el marco pedagógico desde el cual se orientó la experiencia; la andragogía fundamenta la pertinencia de estrategias activas y reflexivas al tratarse de estudiantes universitarios; el pensamiento lógico-matemático constituye una capacidad central a desarrollar en futuros docentes; la modelación contextualizada permite vincular contenidos matemáticos con situaciones reales; el aprendizaje significativo otorga sentido pedagógico a las actividades propuestas; la práctica reflexiva posibilita el análisis crítico de las propias acciones; y las competencias matemáticas se consolidan como el horizonte formativo hacia el cual se encamina la intervención.

Entre los conceptos clave, la didáctica de la matemática se entiende como la disciplina que estudia los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, y que “analiza la interacción entre el saber disciplinar, el docente y el estudiante para generar comprensiones profundas” (Brousseau, 2007). Por su parte, la andragogía reconoce al estudiante adulto como sujeto autónomo y capaz de aprender desde su experiencia previa; Knowles (1984) sostiene que el aprendizaje en adultos es más efectivo cuando se basa en la resolución de problemas reales y en la participación activa. Asimismo, el aprendizaje significativo, según Ausubel (2002), se produce cuando el nuevo conocimiento se relaciona de manera sustantiva con los conceptos ya existentes en la estructura cognitiva del estudiante, lo que resulta especialmente relevante en la formación de futuros docentes.

La elección de este tema surge de la convicción de que una didáctica de la matemática adecuadamente desarrollada en los procesos formativos universitarios constituye un pilar esencial para garantizar aprendizajes significativos en la futura práctica docente. En el marco de la formación, comprender cómo se construyen, aplican y transforman los saberes matemáticos resulta fundamental para que los estudiantes puedan desarrollar competencias que trasciendan los contenidos y se conviertan en herramientas para analizar, problematizar y actuar en situaciones reales de aula.

Este enfoque cobra especial relevancia al trabajar con una población adulta universitaria, donde los principios de la andragogía evidencian que el aprendizaje se fortalece cuando los participantes pueden vincular los conceptos teóricos con sus propias experiencias, reflexionar críticamente sobre sus prácticas y construir significados que respondan a sus necesidades profesionales. Así, abordar este tema no solo permite profundizar en los fundamentos de la didáctica matemática, sino también comprender cómo se transforman las concepciones de los futuros docentes cuando participan en procesos que articulan modelación contextualizada, práctica reflexiva y desarrollo del pensamiento lógico-matemático. Este horizonte formativo justifica plenamente la pertinencia de sistematizar la experiencia, ya que permite identificar los aprendizajes generados, los desafíos encontrados y las proyecciones que pueden orientar mejoras en la formación inicial docente.

En síntesis, los conceptos estructurantes definidos permiten organizar y comprender de manera coherente la experiencia sistematizada, al revelar cómo se entrelazan las dimensiones pedagógicas, cognitivas y metodológicas del proceso formativo. Estos conceptos constituyen el punto de partida para la construcción de las dimensiones e indicadores que evidenciarán la manera en que los participantes transformaron su comprensión y práctica docente en el ámbito de la didáctica matemática durante el semestre académico 2025-I.

2.2.2. Dimensiones analíticas

En los procesos de sistematización educativa, las dimensiones constituyen categorías analíticas que permiten ordenar, comprender e interpretar críticamente una experiencia (Flick, 2014; Jara, 2018). Su función es organizar la información, hacer visibles las relaciones entre los fenómenos y orientar la lectura estructurada de los hechos vividos. A través de estas dimensiones es posible reconstruir el sentido de la práctica, identificar tensiones, reconocer avances y delimitar los elementos que requieren transformación.

Además, permiten integrar la teoría con la experiencia, articulando lo contextual, lo pedagógico y lo metodológico para generar aprendizajes relevantes y transferibles.

Dimensión Socioeducativa esta dimensión aborda los factores sociales, culturales y económicos que condicionan el aprendizaje y la participación estudiantil. Diversos autores destacan que las desigualdades socioeconómicas, el capital cultural familiar y las brechas digitales influyen directamente en el rendimiento académico y en la permanencia escolar (Bourdieu, 1997; Reimers, 2020). Del mismo modo, la violencia escolar, el rezago académico y las barreras de acceso a recursos educativos representan condicionantes estructurales que afectan el desarrollo integral (Blanco, 2008; UNESCO, 2016). Desde la perspectiva de la sistematización, comprender estas condiciones es fundamental para interpretar la experiencia desde su contexto, considerando cómo éste habilita o limita oportunidades (Flick, 2014; Jara, 2018). En la experiencia analizada, se identificó que la falta de conectividad y el acompañamiento familiar limitado incidieron directamente en el rendimiento matemático y en la participación en clase.

Dimensión Investigativa y Analítica integra los procesos de indagación, recolección y análisis de información que permiten comprender de manera rigurosa los fenómenos educativos. La literatura señala que la investigación en educación es un proceso sistemático orientado a identificar patrones, causas y relaciones para fundamentar decisiones pedagógicas (Cohen et al., 2018; Hernández Sampieri et al., 2014). Asimismo, el enfoque analítico posibilita construir interpretaciones críticas, identificar tensiones en la práctica y generar evidencias que sustenten propuestas de mejora (Flick, 2014; Sandín, 2003). En el marco de la sistematización, esta dimensión permite transformar la vivencia en conocimiento, articulando datos, reflexiones y significados desde una postura crítica. En la experiencia, se recopilaban registros de clase, producciones estudiantiles y observaciones docentes, lo que permitió comparar avances y dificultades en el desarrollo del pensamiento lógico matemático.

Dimensión Formativa y Profesional Docente se enfoca en el desarrollo de las competencias profesionales de los futuros docentes, especialmente aquellas vinculadas con la práctica reflexiva, la didáctica disciplinar y la capacidad de contextualizar estrategias pedagógicas. Según Schön (1992) y Zeichner (2010), la formación docente implica desarrollar la habilidad de reflexionar en y sobre la acción para mejorar la práctica. Por su parte, Shulman (1986) sostiene que el conocimiento pedagógico del contenido es clave para una enseñanza eficaz. Además, autores como Godino (2013) y Perrenoud (2004) destacan que la formación docente en matemática debe promover el razonamiento, la argumentación y

la resolución de problemas contextualizados. Esta dimensión vincula directamente la calidad formativa con el impacto futuro en el aula y en el cambio social. La experiencia mostró que los estudiantes de la carrera de Educación Básica fortalecieron su capacidad de planificar actividades matemáticas contextualizadas y de analizar críticamente su práctica.

Dimensión Pedagógica-Didáctica esta dimensión aborda los enfoques, estrategias, métodos y decisiones didácticas que orientan el proceso de enseñanza-aprendizaje. Autores como Coll (2013), Díaz Barriga (2009) y Zabalza (2003) destacan que la didáctica se centra en cómo se enseña y cómo los estudiantes aprenden, integrando planificación, metodología, evaluación y uso de recursos. En esta perspectiva, las prácticas pedagógicas deben promover aprendizajes significativos, participación activa y desarrollo de habilidades cognitivas superiores. En el ámbito matemático, se reconoce la importancia de emplear tareas auténticas, modelización, razonamiento y resolución de problemas como medios para construir conocimiento (Godino, 2013; Kilpatrick et al., 2001). La dimensión pedagógico-didáctica permite comprender cómo las decisiones del docente impactan directamente en el aprendizaje. Se implementaron estrategias como el aprendizaje basado en problemas y el uso de representaciones múltiples para favorecer la comprensión de conceptos lógico-matemáticos.

En conjunto, las cuatro dimensiones permiten interpretar la experiencia educativa de manera integral, articulando el contexto, los procesos de indagación, la formación docente y las decisiones pedagógicas que estructuran el aprendizaje. La Dimensión Socioeducativa sitúa la experiencia dentro de las realidades del entorno; la Dimensión Investigativa y Analítica aporta rigor y profundidad interpretativa; la Dimensión Formativa y Profesional Docente muestra la transformación de las competencias de los futuros profesores; y la Dimensión Pedagógica-Didáctica evidencia cómo la acción docente incide directamente en el aprendizaje. Juntas, estas dimensiones organizan la lectura crítica de la experiencia y sientan las bases para construir indicadores coherentes con los objetivos de mejora e innovación educativa

2.2.3. Indicadores asociados a las dimensiones

Los indicadores constituyeron unidades observables que permitieron operacionalizar conceptos complejos dentro de un proceso de sistematización e investigación educativa. Su función fue transformar dimensiones abstractas como lo socioeducativo, lo investi-

gativo, lo formativo o lo pedagógico-didáctico en evidencias concretas que posibilitaron el análisis riguroso de los fenómenos educativos. Como señalaron Flick (2014) y Jara (2018), los indicadores volvieron visible aquello que, sin una estructura analítica, habría quedado reducido a percepciones dispersas, posibilitando así una interpretación fundamentada y verificable de la experiencia examinada.

En la Dimensión Socioeducativa, los indicadores definidos buscaron evidenciar el modo en que los factores sociales, económicos y culturales incidieron en los procesos de aprendizaje, así como la capacidad docente para integrar ese análisis en su planificación. Flick (2014) destacó que comprender el contexto era un requisito metodológico en los estudios cualitativos, mientras que Jara (2018) sostuvo que toda sistematización debía partir de las condiciones reales donde se inscribía la práctica. En este sentido, identificar factores contextuales y valorar su influencia en la toma de decisiones pedagógicas permitió observar cómo el docente transformó la información contextual en insumo para la acción educativa. Un ejemplo de ello fue cuando un docente reconoció que la limitada conectividad del entorno afectaba la entrega de trabajos y adaptó sus estrategias evaluativas a formatos accesibles para todos los estudiantes.

En la Dimensión Investigativa y Analítica, los indicadores se orientaron al fortalecimiento del pensamiento crítico y al manejo metodológico riguroso. Stenhouse (1987) concibió al docente como un investigador de su propia práctica, mientras que Elliott (1993) señaló que la capacidad analítica era esencial para comprender la complejidad de los fenómenos educativos. El rigor en la recolección y procesamiento de datos, así como la interpretación crítica de la información, evidenció la madurez investigativa del docente y su habilidad para sustentar decisiones formativas con base empírica. Un ejemplo fue el caso de un docente que aplicó una encuesta diagnóstica, procesó los resultados con criterios consistentes y explicó cómo esos datos orientaban la reorganización de sus estrategias de enseñanza.

En la Dimensión Formativa y Profesional Docente, esta dimensión se relacionó directamente con el crecimiento profesional, especialmente en el campo de la matemática. Fullan (2007) afirmó que el desarrollo profesional requería procesos sostenidos que transformaran la práctica, mientras que Bolívar (2012) subrayó que el fortalecimiento docente estaba vinculado a la construcción de capacidades pedagógicas profundas. Los indicadores permitieron observar si el docente integraba habilidades didácticas y reflexivas, así como el dominio del pensamiento lógico-matemático necesario para enseñar con claridad conceptual. Un ejemplo se evidenció cuando el docente diseñó actividades que promovían

la resolución razonada de problemas y posteriormente reflexionó sobre las respuestas de sus estudiantes para ajustar sus intervenciones.

En la Dimensión Pedagógica–Didáctica, los indicadores se enfocaron en la calidad técnica y conceptual de las estrategias utilizadas en el aula. Schön (1992) destacó la importancia de la reflexión en la acción para mejorar la práctica, mientras que Wenger (1998) explicó que la práctica pedagógica se fortalecía dentro de comunidades de intercambio profesional. La pertinencia metodológica y el diseño adecuado de recursos didácticos permitieron evidenciar cómo el docente articuló objetivos, estrategias y evaluación en coherencia pedagógica. Por ejemplo, el docente implementó una actividad manipulativa para explicar fracciones y evaluó su efectividad mediante una rúbrica alineada con los aprendizajes esperados.

En conjunto, los indicadores permitieron observar con precisión las transformaciones que ocurrieron en cada dimensión del proceso educativo. Constituyeron herramientas analíticas que, como indicaron Stake (1995) y Yin (2014), incrementaron la validez del estudio al anclar la interpretación en evidencias verificables. Gracias a ellos, fue posible comprender de manera integral la influencia del contexto, la calidad del trabajo investigativo, el desarrollo profesional docente y la coherencia pedagógica-didáctica que sostuvo la enseñanza. De este modo, los indicadores no solo facilitaron la evaluación de la experiencia, sino que también fortalecieron la capacidad de interpretar, transformar y mejorar la práctica educativa desde una mirada holística y fundamentada.

2.2.4. Consistencia y credibilidad del análisis

Las fuentes y métodos de verificación constituyen el conjunto de evidencias y procedimientos que permiten comprobar el cumplimiento de los indicadores definidos en una sistematización. Su función es garantizar que las afirmaciones realizadas sobre la experiencia no se sostengan únicamente en percepciones o interpretaciones subjetivas, sino en datos verificables, organizados y comparables. Como afirman Flick (2014) y Jara (2018), las fuentes bien seleccionadas fortalecen la credibilidad del análisis y permiten documentar, de forma rigurosa, los procesos de transformación pedagógica, institucional y profesional. En este sentido, la verificación se convierte en un proceso metodológico que integra diversas miradas y soportes para asegurar que los hallazgos representan fielmente la experiencia estudiada.

Tabla 2.1: Dimensiones e indicadores del proceso de sistematización

Dimensión	Indicadores	Descripción del indicador (operacionalización)
Socioeducativa	1. Identificación de factores contextuales que influyen en el aprendizaje. 2. Nivel de integración del análisis socioeducativo en la planificación pedagógica.	Permitió reconocer desigualdades socioeconómicas, vulnerabilidad familiar, dificultades tecnológicas y otros elementos que condicionaron la participación y el desempeño estudiantil. Reflejó la capacidad docente para usar la información contextual como insumo en el diseño de estrategias educativas pertinentes.
Investigativa y Analítica	3. Rigor metodológico en la recolección y procesamiento de información. 4. Capacidad de interpretación crítica de los fenómenos educativos.	Implicó el uso sistemático de instrumentos y criterios analíticos consistentes para obtener y organizar datos educativos. Permitió comprender relaciones, patrones y causas subyacentes en las dinámicas de aprendizaje.
Formativa y Profesional Docente	5. Desarrollo de competencias didácticas y reflexivas en la enseñanza de la matemática. 6. Dominio del pensamiento lógico-matemático aplicado a la práctica docente.	Indicó la capacidad del docente para planificar, ejecutar y evaluar actividades con fundamentos pedagógicos. Reflejó el manejo conceptual necesario para orientar procesos matemáticos de forma clara y rigurosa.
Pedagógica – Didáctica	7. Pertinencia de las estrategias metodológicas utilizadas en relación con los objetivos de aprendizaje. 8. Calidad del diseño y aplicación de recursos didácticos y evaluativos.	Se evaluó la coherencia entre los métodos empleados y las metas educativas previstas. Permitió valorar la adecuación técnica y pedagógica de los materiales utilizados en el proceso.

Fuente: elaboración propia basada en la revisión teórica de la investigación

Los productos pedagógicos y didácticos generados durante la experiencia constituyeron una fuente fundamental para verificar los indicadores relacionados con el diseño metodológico, la planificación y el uso de recursos educativos. Este grupo incluyó planificaciones de clase, guías de actividades, recursos matemáticos, rúbricas de evaluación y adaptaciones metodológicas elaboradas por los participantes. El método de verificación aplicado fue el análisis documental sistemático, que permitió revisar la coherencia interna de los materiales, su alineación con los objetivos de aprendizaje y la incorporación de criterios didácticos actualizados. Siguiendo a Flick (2014), este análisis permitió observar cómo los docentes materializaron conceptos abstractos como pertinencia metodológica o diseño didáctico en productos concretos que evidenciaron su proceso de desarrollo profesional. La mejora progresiva en el uso de rúbricas y la diversificación de estrategias en las planificaciones reflejaron la apropiación de enfoques pedagógicos más reflexivos y contextualizados.

Los testimonios docentes, junto con los diarios de campo y las notas de autoevaluación, constituyeron una fuente clave para verificar los indicadores subjetivos y formativos vinculados con la identidad profesional, la reflexión crítica y la toma de decisiones pedagógicas. El método utilizado fue el análisis de contenido, siguiendo las orientaciones de Yin (2014), para identificar patrones discursivos, percepciones recurrentes y transformaciones en la autovaloración docente. Esta información permitió comprender cómo los participantes interpretaron su propio proceso y qué cambios experimentaron en su práctica cotidiana. A través de entrevistas semiestructuradas, los docentes relataron cómo mejoraron su capacidad para analizar situaciones educativas, adaptar estrategias y asumir un rol más crítico y profesionalizante. Un docente expresó, por ejemplo, que la elaboración sistemática de diarios reflexivos le permitió “ver con claridad los motivos detrás de cada decisión pedagógica”, lo cual evidenció el fortalecimiento de su pensamiento analítico y de su autonomía profesional.

Los registros académicos e institucionales fueron esenciales para comprobar los indicadores vinculados a la dimensión socioeducativa y a la dimensión formativa en relación con el desempeño estudiantil y la gestión institucional. Esta fuente incluyó actas de seguimiento, reportes de desempeño, diagnósticos iniciales y finales, así como documentación administrativa referente al proceso formativo. El método de verificación utilizado fue la triangulación, tal como recomiendan Jara (2018) y Stake (1995), permitiendo cruzar los datos derivados de los documentos institucionales con el contenido de los testimonios y los productos pedagógicos. Esta estrategia aseguró que los resultados no dependieran de

un único tipo de evidencia, sino de la convergencia de múltiples fuentes. Los reportes de desempeño estudiantil, por ejemplo, confirmaron mejoras en la comprensión matemática tras la implementación de nuevas estrategias didácticas, mientras que las actas institucionales evidenciaron el compromiso organizativo con el proceso formativo.

El uso combinado de estas fuentes y métodos de verificación proporcionó una base sólida para validar los indicadores definidos y comprender la experiencia desde una perspectiva integral. La complementariedad entre productos pedagógicos, testimonios reflexivos y registros institucionales permitió observar no solo los resultados visibles de la práctica docente, sino también los procesos internos y contextuales que dieron origen a dichos resultados. Como sostienen Flick (2014) y Yin (2014), la triangulación y el análisis sistemático ofrecen una estructura metodológica robusta que incrementa la credibilidad del estudio y posibilita interpretaciones confiables y transferibles. En esta sistematización, la articulación entre fuentes diversas no solo fortaleció la validez del análisis, sino que también reveló la complejidad y riqueza de la transformación educativa experimentada, permitiendo documentar de manera rigurosa los avances y desafíos presentes en cada dimensión del proceso formativo.

2.2.5. Justificación teórica del conjunto

La selección de los conceptos estructurantes que organizan esta sistematización responde a la necesidad de interpretar la experiencia educativa desde una perspectiva multidimensional, capaz de integrar lo pedagógico, lo institucional y lo socioeducativo. Como señala Flick (2014), los conceptos permiten ordenar la complejidad de los fenómenos sociales y darles coherencia analítica. En esta línea, se incorporaron nociones relacionadas con el aprendizaje, la práctica docente y la toma de decisiones pedagógicas, de modo que la sistematización pueda representar de forma fiel la dinámica real del proceso formativo. Tal como indica Jara (2018), la claridad conceptual no solo orienta la lectura de la experiencia, sino que también facilita la comprensión de los factores que la condicionan, especialmente en contextos educativos diversos y cambiantes.

A partir de estos conceptos se definieron cuatro dimensiones: socioeducativa, investigativa - analítica, formativa - profesional docente y pedagógica-didáctica. Cada una aporta un ángulo específico para examinar la experiencia. La dimensión socioeducativa permite identificar factores del entorno que influyen en el aprendizaje; la investigativa y analítica aporta el rigor metodológico y la interpretación crítica; la formativa-profesional reconoce

la consolidación de competencias docentes; y la pedagógica-didáctica examina la pertinencia de estrategias, recursos y evaluaciones en relación con los objetivos de aprendizaje. Tal como señala Jara (2018), las dimensiones constituyen herramientas que organizan el proceso de sistematización y permiten hacer comunicable aquello que surge de la práctica.

Los indicadores definidos funcionan como puentes metodológicos entre las dimensiones y la evidencia empírica. Su construcción responde a la necesidad de contar con criterios claros que permitan observar, medir e interpretar elementos clave de la experiencia. Siguiendo a Yin (2014), la validez de un estudio de caso depende de la precisión de los indicadores utilizados, pues estos orientan la reconstrucción analítica del proceso. Por ello, se formularon indicadores vinculados a la identificación de factores contextuales, la integración del análisis socioeducativo en la planificación, el rigor metodológico, la capacidad de interpretación crítica, el desarrollo de competencias docentes y la pertinencia de estrategias didácticas, entre otros aspectos esenciales para comprender la práctica educativa en su complejidad.

Asimismo, Stake (1995) subraya que los indicadores adquieren sentido únicamente cuando se asocian con evidencias concretas. En este caso, cada indicador fue diseñado para relacionarse con fuentes verificables, permitiendo observar transformaciones tanto en la práctica docente como en los procesos de enseñanza y aprendizaje. La presencia de indicadores que abarcan desde el pensamiento lógico-matemático hasta la calidad de los recursos didácticos asegura una lectura equilibrada entre elementos pedagógicos y analíticos, otorgando coherencia metodológica a la sistematización y fortaleciendo su capacidad de interpretación y transferencia.

La selección de las fuentes de verificación se fundamentó en la necesidad de obtener evidencia diversa, pertinente y suficiente para validar los indicadores definidos. En primer lugar, los productos pedagógicos y didácticos elaborados por los docentes —como planificaciones, guías, recursos matemáticos y rúbricas— ofrecen evidencia directa sobre la implementación de estrategias, la coherencia curricular y la calidad del diseño didáctico. Como sostiene Flick (2014), este tipo de materiales constituye evidencia documental que permite observar categorías analíticas de forma concreta. El método de verificación empleado fue el análisis comparativo y estructural, que posibilita identificar avances, consistencias y transformaciones en el quehacer profesional docente.

Los testimonios docentes y registros reflexivos complementan esta evidencia, pues permiten acceder a las percepciones, valoraciones y aprendizajes subjetivos de los participantes. Mediante entrevistas semiestructuradas, notas de autoevaluación y diarios de

campo, se aplicó un análisis de contenido basado en Yin (2014), quien enfatiza que las narrativas ofrecen información profunda y contextualizada sobre los procesos educativos. Finalmente, los registros académicos e institucionales —como reportes de desempeño, actas de seguimiento y diagnósticos— fueron verificados mediante triangulación, siguiendo a Stake (1995), para contrastar y corroborar los datos provenientes de las otras fuentes, asegurando así una visión integral del proceso.

El conjunto articulado de conceptos, dimensiones, indicadores, fuentes y métodos de verificación otorga solidez interpretativa y metodológica a la sistematización realizada. Tal como plantean Flick (2014) y Jara (2018), la sistematización se fortalece cuando integra marcos conceptuales claros, dimensiones pertinentes y evidencias trianguladas que permiten reconstruir la experiencia desde distintos ángulos. La combinación de fuentes documentales, testimoniales e institucionales, junto con métodos de análisis comparativo, de contenido y triangulación, asegura que la lectura de la experiencia sea coherente, verificable y transferible. De este modo, el proceso no solo organiza lo vivido, sino que lo convierte en conocimiento útil para la mejora continua de la práctica docente y la toma de decisiones pedagógicas fundamentadas.

2.3. Vínculo con el currículo y el perfil de la carrera

2.3.1. Vinculación curricular

El recorrido del módulo permitió consolidar un andamiaje conceptual y metodológico que dotó de coherencia académica a la experiencia sistematizada, en la que los conceptos estructurantes, las dimensiones analíticas y los indicadores funcionaron como ejes articuladores para comprender la práctica educativa. La selección de fuentes y métodos de verificación, junto con la fundamentación teórica, transformó la experiencia en un objeto de estudio riguroso, facilitando la interpretación de los procesos pedagógicos, investigativos, formativos y didácticos. Este marco permitió identificar con claridad los elementos sustantivos de la práctica docente que podrían vincularse directamente con la formación integral de los estudiantes de Educación Básica.

A partir de esta base, se establece el vínculo con el currículo y el perfil de egreso, evidenciando cómo la sistematización contribuye al desarrollo de competencias pedagógicas, didácticas, investigativas, comunicativas e interculturales. La experiencia demuestra que la práctica no es un hecho aislado, sino un aporte concreto al fortalecimiento de la forma-

ción docente, alineándose con las metas institucionales y los itinerarios académicos de la carrera. Esta articulación permite proyectar mejoras en la enseñanza de la matemática y la aplicación de estrategias reflexivas, consolidando el impacto de la formación en el aula y en la comunidad educativa.

2.3.2. Competencias del perfil de la carrera

La vinculación de la experiencia con el perfil de egreso del profesional en Educación Básica es fundamental para evidenciar cómo las acciones formativas contribuyen al desarrollo integral del docente. Este vínculo permite mostrar que la sistematización de la práctica no solo documenta procesos, sino que también fortalece competencias que impactan en el aprendizaje de los estudiantes, la relación con sus familias y el entorno socioeducativo. Integrar la experiencia con el currículo garantiza coherencia entre la teoría y la práctica, y evidencia cómo los docentes aplican de manera efectiva los conocimientos adquiridos en su formación académica (Flick, 2014; Jara, 2018).

La competencia de desarrollar conciencia del rol docente y su impacto en la transformación del sujeto que aprende, familia y entorno se fortaleció mediante la reflexión crítica sobre el contexto socioeducativo. Dewey (1938) y Schön (1983) señalan que la práctica reflexiva permite al docente reconocer la influencia de sus decisiones pedagógicas en la vida del estudiante.

En la experiencia, los docentes adaptaron actividades de matemáticas para estudiantes con distintos niveles de aprendizaje y recursos tecnológicos limitados, evidenciando la capacidad de ajustar estrategias y materiales educativos para promover equidad y participación inclusiva. Este ejemplo muestra cómo la reflexión sobre el contexto se traduce en acciones concretas que favorecen la transformación del aprendizaje.

En cuanto a la competencia de identificar los diversos aportes culturales desde el entorno de aprendizaje y vincularlos con la oferta curricular mediante acciones transversales e interdisciplinarias, la experiencia permitió diseñar estrategias didácticas contextualizadas que integran saberes culturales locales. Gay (2010) y Ladson-Billings (1995) destacan que incorporar la diversidad cultural en la enseñanza mejora la relevancia de los aprendizajes. Un ejemplo concreto fue la creación de problemas matemáticos basados en tradiciones locales y festividades comunitarias, lo que permitió que los estudiantes reconocieran y valoraran su propio contexto cultural mientras desarrollaban habilidades de razonamiento lógico.

La competencia de comunicarse de forma activa y participativa para producir interacciones positivas basadas en el respeto y el desarrollo humano se consolidó mediante espacios de discusión pedagógica y socialización de aprendizajes. Freire (1970) y Vygotsky (1978) subrayan la importancia del diálogo y la interacción para construir conocimiento y fortalecer relaciones respetuosas.

Durante la experiencia, los docentes participaron en talleres de coevaluación y mesas de reflexión, compartiendo estrategias de enseñanza y ajustando propuestas didácticas en colaboración con sus pares. Esta práctica evidenció habilidades de escucha activa, retroalimentación constructiva y respeto por la diversidad de opiniones.

La competencia de desarrollo de competencias didácticas y reflexivas en la enseñanza de la matemática se potenció a través de la planificación, ejecución y evaluación de actividades orientadas al pensamiento lógico-matemático. Ball et al. (2008) y Shulman (1986) destacan que el dominio del contenido y de su didáctica permite aplicar estrategias pedagógicas efectivas y reflexionar sobre su impacto. Un ejemplo de evidencia fue la implementación de recursos manipulativos y actividades de resolución de problemas donde los docentes evaluaron el desempeño de los estudiantes y ajustaron las estrategias de enseñanza según los resultados observados, mostrando un ciclo constante de planificación, acción y reflexión.

La experiencia fortaleció competencias clave del perfil de egreso, demostrando la integración entre reflexión, contextualización cultural, comunicación efectiva y habilidades didácticas en matemáticas. Cada acción realizada permitió traducir conceptos abstractos en prácticas observables, consolidando aprendizajes significativos y mejorando la capacidad del docente para intervenir de manera responsable y transformadora en el aula. La práctica sistematizada mostró cómo la formación académica puede generar un impacto real y medible en los estudiantes y en la comunidad educativa (Stake, 1995; Yin, 2014).

Finalmente, el vínculo entre la experiencia y el currículo evidencia que la práctica docente es un espacio de construcción de conocimiento aplicado, donde la integración de competencias fortalece la formación integral. Las actividades desarrolladas, como la elaboración de problemas contextualizados, la coevaluación entre pares y la reflexión sobre la adaptación de estrategias, evidencian que los egresados están preparados para enfrentar desafíos educativos complejos, aplicar estrategias inclusivas y desarrollar aprendizajes significativos en sus estudiantes. Así, la sistematización legitima la práctica como instrumento formativo y transformador, reforzando el perfil profesional del docente de Educación Básica.

2.3.3. Resultados de aprendizaje vinculados

Los resultados de aprendizaje vinculados a esta experiencia fueron: conciencia del rol docente y su impacto en la transformación del sujeto, la familia y el entorno; integración de saberes culturales y contextuales en la enseñanza; comunicación activa y colaboración profesional; y desarrollo de competencias didácticas y reflexivas en la enseñanza de la matemática. Estos resultados se encuentran alineados con el currículo de la carrera de Educación Básica, en el cual se enfatiza la formación integral del docente, su capacidad de reflexión crítica y su habilidad para diseñar y aplicar estrategias pedagógicas contextualizadas, reforzando el perfil profesional de los egresados.

Conciencia del rol docente y su impacto en la transformación del sujeto, familia y entorno; este resultado permite evidenciar cómo los futuros docentes comprenden que su intervención educativa influye no solo en el aprendizaje de los estudiantes, sino también en su entorno familiar y social (Espín Nieto & López Constante, 2025). La práctica reflexiva es central, ya que promueve que los docentes analicen las implicaciones de sus decisiones pedagógicas y ajusten sus estrategias para favorecer aprendizajes significativos en contextos diversos.

Ejemplo: Durante la planificación de clases, los docentes ajustaron la selección de actividades de resolución de problemas matemáticos considerando las condiciones de conectividad de los estudiantes, mostrando cómo sus decisiones impactaron en la participación y comprensión de todos.

Integración de saberes culturales y contextuales en la enseñanza este resultado destaca la capacidad del docente para vincular los aportes culturales del entorno con la oferta curricular, fomentando aprendizajes contextualizados y pertinentes (Leonard, 2019; Reyes, 2024). La modelación contextualizada permite que los contenidos sean significativos y relevantes para los estudiantes, promoviendo una educación inclusiva y respetuosa de la diversidad.

Ejemplo: En una actividad de matemáticas, los docentes incorporaron ejemplos relacionados con tradiciones locales de medición y comercio, integrando los saberes culturales de la comunidad en la enseñanza de fracciones y proporciones.

Comunicación activa y colaboración profesional la habilidad de comunicarse de manera participativa facilita la construcción de interacciones respetuosas y colaborativas en entornos educativos (Freire, 1970). Los docentes fortalecieron su capacidad para compar-

tir conocimientos, debatir estrategias pedagógicas y reflexionar colectivamente sobre su práctica, contribuyendo a la mejora continua de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Ejemplo: Durante los grupos de discusión pedagógica, los docentes expusieron sus experiencias en la implementación de estrategias didácticas y recibieron retroalimentación de sus pares, mejorando la planificación de futuras clases.

Desarrollo de competencias didácticas y reflexivas en la enseñanza de la matemática este resultado evidencia la adquisición de habilidades para planificar, ejecutar y evaluar estrategias de enseñanza que promuevan el pensamiento lógico-matemático, así como la capacidad de reflexión sobre la práctica (Greer et al., 2009). Los docentes aplicaron estrategias que respondieron a la diversidad del alumnado y fomentaron la comprensión conceptual en la matemática.

Ejemplo: Los docentes diseñaron y aplicaron actividades de resolución de problemas contextualizados, reflexionando posteriormente sobre los resultados y ajustando las estrategias según las dificultades detectadas en los estudiantes.

La vinculación de los resultados de aprendizaje con la práctica sistematizada permite evidenciar que la experiencia educativa contribuyó de manera integral al perfil de egreso. Cada resultado refleja competencias que van desde la reflexión crítica y la contextualización cultural hasta la comunicación efectiva y el desarrollo de habilidades didácticas específicas en matemática. Esto confirma la pertinencia curricular de la experiencia, ya que fortalece la formación profesional de los futuros docentes y asegura que su práctica esté alineada con los objetivos de la carrera y las necesidades educativas del contexto.

2.3.4. Actividades y evidencias

La trazabilidad entre actividades implementadas, resultados de aprendizaje y evidencias constituye un elemento esencial para garantizar la coherencia pedagógica y la pertinencia curricular de la experiencia desarrollada. Cada actividad fue planificada con el objetivo de fortalecer competencias específicas del perfil de egreso de los profesionales en Educación Básica, asegurando que los aprendizajes adquiridos se reflejaran en evidencias concretas y verificables. Tal como señalan Biggs y Tang (2011), la alineación entre actividades, objetivos y evaluación es fundamental para la construcción de aprendizajes significativos y transferibles.

De este modo, la sistematización no solo documentó los procesos formativos, sino que permitió evidenciar la efectividad de las estrategias docentes y su relación directa con el desarrollo profesional integral.

La actividad Elaboración de informes reflexivos sobre el impacto del rol docente fortaleció el resultado de aprendizaje relacionado con la práctica reflexiva y la comprensión del contexto socioeducativo. En estos informes, los docentes analizaron críticamente cómo sus decisiones pedagógicas influían en los aprendizajes de sus estudiantes y cómo podían ajustarlas para atender necesidades específicas.

La evidencia concreta se manifestó en informes escritos donde se describieron situaciones de aula, intervenciones estratégicas aplicadas y resultados observados en el rendimiento y participación de los estudiantes. Por ejemplo, un docente registró cómo la modificación de actividades grupales mejoró la inclusión de estudiantes con dificultades de comunicación, mostrando la conexión entre reflexión y acción pedagógica (Rycroft-Smith et al., 2022; Schön, 1983).

La actividad Planificación de clases incorporando saberes culturales locales se vinculó directamente con el resultado de aprendizaje de integración de aportes culturales en la enseñanza y diseño de estrategias didácticas pertinentes. Los docentes desarrollaron planificaciones detalladas que incluían contenidos contextualizados, recursos y actividades adaptadas a la realidad cultural de los estudiantes.

La evidencia concreta apareció en la implementación de proyectos en los que los estudiantes investigaron costumbres locales y las aplicaron a ejercicios matemáticos, como resolver problemas utilizando ejemplos de mercados o tradiciones de la comunidad. Esto permitió evaluar cómo la modelación curricular se articulaba con el entorno sociocultural, reforzando la competencia de integración de aportes culturales (Gay, 2010; Ladson-Billings, 1995).

La actividad Sesiones de retroalimentación entre pares favoreció el resultado de aprendizaje relacionado con la colaboración y socialización del conocimiento. Durante estas sesiones, los docentes compartieron experiencias, discutieron estrategias didácticas y recibieron retroalimentación sobre su práctica. La evidencia concreta se observó en registros de actas de discusión y notas de síntesis, donde se consignaban aportes de los colegas y ajustes propuestos.

Un ejemplo fue la revisión conjunta de una estrategia para enseñar fracciones, donde un docente ajustó su planificación tras las recomendaciones recibidas, demostrando cómo

la colaboración fortaleció la comunicación activa y el respeto por perspectivas diversas (Freire, 1970; Vygotsky, 1978).

La actividad Actividades problemáticas para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático estuvo directamente asociada al resultado de aprendizaje de dominio del pensamiento lógico-matemático aplicado a la práctica docente. Los docentes diseñaron y aplicaron actividades que promovían la resolución de problemas, el análisis crítico y la argumentación de estrategias matemáticas.

La evidencia concreta se evidenció en la resolución de ejercicios por parte de los estudiantes, rúbricas de evaluación y observaciones de la implementación, como cuando se aplicó un conjunto de problemas que requerían razonamiento secuencial y justificación escrita de los procedimientos, evidenciando la integración de la teoría matemática en la práctica docente (Pólya, 1945).

En conjunto, la relación entre actividades, resultados de aprendizaje y evidencias demuestra la coherencia pedagógica y la pertinencia curricular de la experiencia. Cada actividad generó evidencia tangible que permitió validar el desarrollo de competencias del perfil de egreso, mostrando que los aprendizajes fueron transferibles a contextos reales y pertinentes a la formación profesional. Además, la sistematización de estas evidencias facilita la identificación de fortalezas y áreas de mejora, garantizando la continuidad y sostenibilidad de las prácticas formativas en futuras implementaciones (Barnett, 2001; Biggs & Tang, 2011).

De esta manera, la experiencia consolidó aprendizajes esperados, contribuyó al fortalecimiento de competencias clave del perfil de egreso y permitió evidenciar de manera concreta el impacto de las acciones pedagógicas. La documentación generada, incluyendo informes, planificaciones, actas de retroalimentación y resultados de actividades problemáticas, constituyó un soporte verificable que respalda la efectividad y coherencia del proceso formativo. En suma, la trazabilidad entre actividades, resultados y evidencias no solo asegura pertinencia curricular, sino que convierte la experiencia en un modelo replicable para futuras formaciones docentes.

2.3.5. Reflexión sobre la alineación curricular

Reflexionar sobre la alineación curricular resulta fundamental para garantizar que las experiencias formativas se articulen coherentemente con el perfil de egreso y las competencias previstas en el currículo. Tal como destacan Biggs y Tang (2011), la congruencia

entre objetivos, actividades y evaluación asegura que los aprendizajes sean significativos y transferibles a contextos reales. La sistematización de la experiencia desarrollada permitió identificar cómo cada acción docente, desde la planificación hasta la evaluación, se vinculó con los resultados de aprendizaje definidos en la carrera de Educación Básica, evidenciando la pertinencia de integrar la teoría con la práctica y la necesidad de un análisis reflexivo constante sobre la coherencia curricular.

La experiencia aportó al currículo en tanto que fortaleció competencias claves del perfil de egreso, como la conciencia del rol docente y su impacto en la transformación del sujeto que aprende, la integración de aportes culturales en estrategias didácticas, la comunicación activa y participativa, y el desarrollo de competencias didácticas y reflexivas en la enseñanza de la matemática. Este vínculo permitió que las actividades diseñadas, tales como la elaboración de planificaciones contextualizadas, la implementación de estrategias interculturales y las sesiones de retroalimentación entre pares, contribuyeran de manera directa a la formación integral de los futuros docentes. Como señala Zabalza (2003), la flexibilidad curricular es esencial para incorporar innovaciones que respondan a necesidades reales de los estudiantes y al contexto socioeducativo en el que se desempeñan.

Un desafío importante al alinear la experiencia con el currículo fue la diversidad de contextos y ritmos de aprendizaje de los estudiantes, así como la necesidad de integrar de manera coherente los saberes culturales, didácticos y disciplinarios. La resistencia inicial de algunos docentes a modificar estrategias tradicionales evidenció tensiones entre la práctica habitual y la innovación pedagógica. Barnett (2001) recuerda que la educación superior enfrenta inherentemente la incertidumbre y la complejidad, y que toda innovación significativa puede generar fricciones que, paradójicamente, constituyen oportunidades para la reflexión y el ajuste de la práctica. Superar estas tensiones implicó un trabajo colaborativo y una constante revisión de la pertinencia de las actividades en función de los objetivos curriculares.

Los aprendizajes derivados de esta experiencia muestran que la alineación curricular no es un acto lineal, sino un proceso reflexivo y dinámico. Se evidenció que la integración de actividades contextualizadas, evaluaciones formativas y estrategias de retroalimentación fortalece la capacidad del docente para planificar, implementar y ajustar la enseñanza de manera efectiva. Como sostiene Díaz Barriga (2009), las competencias deben vincularse a contextos y perfiles específicos, de manera que los aprendizajes sean significativos y funcionales al desarrollo profesional del estudiante. La experiencia proyecta además la

posibilidad de consolidar modelos de enseñanza que articulen conocimientos disciplinares, habilidades pedagógicas y prácticas reflexivas de manera sostenible.

Otro aprendizaje relevante fue reconocer que la evidencia concreta, como planificaciones contextualizadas, informes reflexivos y registros de implementación, resulta indispensable para documentar la contribución al currículo. Estas evidencias permiten no solo verificar los resultados de aprendizaje, sino también demostrar la pertinencia de las estrategias didácticas aplicadas. Según Flick (2014), la sistematización basada en evidencia fortalece la credibilidad de cualquier innovación educativa, ofreciendo un soporte verificable que facilita la transferencia de prácticas exitosas a otros contextos educativos y refuerza el compromiso institucional con la calidad formativa.

En síntesis, la experiencia mostró que la alineación curricular requiere un equilibrio entre teoría y práctica, innovación y tradición, y planificación y evaluación continua. Integrar la experiencia al currículo permitió fortalecer competencias clave del perfil de egreso, visibilizar las tensiones inherentes al cambio pedagógico y generar aprendizajes replicables en contextos diversos. La sistematización evidenció que una práctica reflexiva y fundamentada transforma la formación docente, asegurando que los estudiantes no solo adquieran conocimientos, sino que desarrollen habilidades críticas, competencias didácticas y capacidades para actuar con ética y pertinencia en su futura labor profesional.

En conclusión, reflexionar sobre la alineación curricular permitió evidenciar que la experiencia no solo contribuyó al desarrollo de competencias específicas, sino que también fortaleció la coherencia del currículo con el perfil de egreso, ofreciendo una proyección sostenible de la innovación educativa. Esta reflexión confirma que la práctica docente, cuando se sistematiza y articula con objetivos curriculares, puede convertirse en un recurso estratégico para la mejora continua de la formación integral en Educación Básica, consolidando la relación entre aprendizaje, acción profesional y transformación social.

2.3.6. Integración del vínculo curricular y perfil de carrera

El presente apartado permitió consolidar de manera integrada los logros alcanzados en la experiencia, evidenciando la coherencia entre competencias, resultados de aprendizaje, actividades y evidencias generadas. La articulación entre el desarrollo de competencias como la conciencia del rol docente, la integración de aportes culturales, la comunicación activa y el fortalecimiento de habilidades didácticas en matemática, se reflejó claramente en los resultados de aprendizaje planificados. Las actividades implementadas —desde

la planificación contextualizada hasta la retroalimentación y evaluación reflexiva— produjeron evidencias concretas que demostraron cómo los estudiantes internalizaron los aprendizajes, aplicaron estrategias pedagógicas pertinentes y fortalecieron sus capacidades reflexivas y prácticas. Esta integración confirma que cada componente del proceso formativo fue diseñado y ejecutado con intención pedagógica, asegurando pertinencia curricular y valor formativo.

Este ejercicio de síntesis también prepara el camino para el siguiente capítulo, centrado en el análisis de resultados, al proporcionar un marco claro de referencia sobre lo que se buscaba lograr y cómo se evidenció. Las competencias desarrolladas, los resultados alcanzados, las actividades implementadas y las evidencias recopiladas constituyen una base sólida para interpretar las transformaciones observadas en los estudiantes y en la práctica docente. Al tener definido este entramado, se facilita el reconocimiento de patrones de aprendizaje, la identificación de fortalezas y áreas de mejora, y la reflexión crítica sobre el impacto de la experiencia. En este sentido, el apartado no solo concluye una etapa de sistematización, sino que proyecta con claridad el análisis profundo que seguirá, permitiendo valorar los aprendizajes significativos alcanzados y su contribución al desarrollo profesional docente.

En consecuencia, este apartado establece un puente sólido entre la planificación y la interpretación de resultados, asegurando coherencia y continuidad en la sistematización.

2.4. Ecosistema estratégico

2.4.1. Estrategias de soporte en acción

Las estrategias núcleo son procedimientos clave que estructuran y articulan la acción educativa, orientadas a alcanzar los resultados de aprendizaje previstos y generar evidencias concretas de la práctica docente. Su implementación permite que las actividades planificadas no se reduzcan a ejercicios aislados, sino que se integren de manera coherente con los objetivos del currículo y el perfil de egreso. Como señalan Bolívar (2012) y Fullan (2007), las estrategias núcleo actúan como ejes organizadores que fortalecen la sistematización de la experiencia, asegurando que las competencias, resultados y evidencias se conecten de manera tangible y verificable. Estas estrategias también permiten reflexionar sobre la pertinencia metodológica y ajustar la práctica en función de los hallazgos, consolidando un enfoque pedagógico que articula teoría y práctica.

La planificación contextualizada constituyó una estrategia implementada. Su secuencia operativa inició con un análisis detallado de las características del grupo de estudiantes y de su contexto sociocultural, seguido de la identificación de los resultados de aprendizaje a alcanzar. Posteriormente, se seleccionaron contenidos, métodos y recursos que respondieran a los objetivos y a las particularidades del contexto, elaborando una planificación completa con actividades, tiempos y criterios de evaluación. Esta planificación fue validada con colegas y tutores, asegurando su pertinencia y coherencia, y finalmente registrada como evidencia del proceso. La planificación contextualizada permitió generar resultados de aprendizaje claros, como la mejora en la comprensión conceptual de los estudiantes, y evidencias tangibles, como los registros de planificación y los ajustes realizados en función del contexto, consolidando la relación entre intención educativa y ejecución en aula (Elliott, 1993; Stenhouse, 1987).

La retroalimentación y reflexión, orientada a fortalecer la práctica docente mediante el análisis crítico de la implementación de actividades. Su secuencia incluyó la aplicación de las actividades planificadas, la recolección de evidencias de aprendizaje mediante observaciones, producciones estudiantiles y participación en clase, la revisión comparativa de resultados frente a los objetivos, la reflexión individual sobre aciertos y dificultades, y la participación en sesiones de retroalimentación con colegas y tutores. Esta estrategia permitió ajustar futuras planificaciones y fortalecer la práctica docente en función de los hallazgos. La conexión con resultados de aprendizaje se evidenció en la mejora de la capacidad analítica y reflexiva de los docentes, mientras que las evidencias concretas se manifestaron en registros de retroalimentación, actas de seguimiento y notas de reflexión que documentaron la transformación progresiva de la práctica educativa (Stake, 1995; Yin, 2014).

El uso de recursos pedagógicos y manipulativos, destinada a facilitar la comprensión de conceptos y promover la interacción activa de los estudiantes. La secuencia operativa comenzó con la selección de recursos adecuados a los objetivos de aprendizaje, seguida del diseño de actividades donde los estudiantes interactuaban directamente con los materiales. Posteriormente, se implementaron las actividades en el aula, observando y registrando la forma en que los estudiantes utilizaban los recursos para construir conocimiento. Finalmente, se evaluó la efectividad de los recursos y se realizaron ajustes para futuras aplicaciones, generando evidencia tangible de su impacto. Esta estrategia permitió vincular los resultados de aprendizaje con evidencias concretas, como la correcta resolución de ejercicios manipulativos, la producción de representaciones gráficas de conceptos

matemáticos y la documentación de la interacción de los estudiantes con los recursos (Schön, 1992; Wenger, 1998).

En conjunto, la implementación de estas tres estrategias núcleo evidenció coherencia pedagógica y pertinencia curricular. La planificación contextualizada, la retroalimentación y reflexión, y el uso de recursos pedagógicos operaron de manera articulada para consolidar competencias clave, alcanzar resultados de aprendizaje definidos y generar evidencias verificables de la práctica docente. Como destacan Barnett (2001) y Díaz Barriga (2009), esta integración no solo fortalece la calidad del aprendizaje, sino que permite a los docentes actuar con autonomía y reflexión crítica en contextos reales, asegurando que la experiencia sistematizada se transforme en conocimiento útil y transferible. La trazabilidad entre actividades, estrategias y evidencias constituye un eje central que garantiza la solidez metodológica de la experiencia y prepara el terreno para el análisis profundo de resultados y transformaciones alcanzadas en el proceso formativo.

2.4.2. Estrategias de soporte en núcleo

Los soportes estratégicos constituyen elementos fundamentales en cualquier proceso de innovación educativa, pues crean las condiciones necesarias para que las estrategias núcleo se desarrollen de manera efectiva. Su importancia radica en que no solo facilitan la ejecución de actividades y la generación de evidencias, sino que también legitiman, organizan y sostienen el proceso formativo. Como señalan Bolívar (2012) y Fullan (2007), la innovación docente requiere estructuras de apoyo que articulen recursos, motivación y normativas institucionales, asegurando así la coherencia entre planificación, ejecución y resultados. En esta experiencia, los soportes no fueron elementos periféricos, sino componentes esenciales que garantizaron que los aprendizajes se consolidaran de manera significativa y transferible.

El acompañamiento tutorial personalizado se implementó mediante sesiones de tutoría individual y grupal, orientadas a guiar a los docentes en la planificación, ejecución y reflexión sobre sus prácticas pedagógicas. Este soporte permitió identificar dificultades, sugerir mejoras y promover la autorregulación del aprendizaje, generando un espacio seguro para la experimentación didáctica. Espinoza Freire et al. (2019) destacan que la tutoría docente fortalece la profesionalización al ofrecer retroalimentación contextualizada y adaptada a necesidades particulares. En esta experiencia, el acompañamiento aseguró

que los docentes no solo comprendieran la teoría, sino que la aplicaran en la práctica, fortaleciendo la dimensión pedagógica y las competencias didácticas.

El acceso a una plataforma digital colaborativa facilitó la interacción constante entre los docentes y el equipo formador, permitiendo compartir planificaciones, recursos, comentarios y versiones de actividades de manera síncrona y asincrónica. Según European Schoolnet (2009) y SUMMA (2022), las plataformas digitales consolidan comunidades de práctica al ofrecer espacios de colaboración sostenidos en el tiempo. En este caso, la plataforma amplió la continuidad del aprendizaje más allá de las sesiones presenciales, fomentó la coevaluación y permitió evidenciar progresos en tiempo real, fortaleciendo las estrategias núcleo de tutoría, retroalimentación y reflexión colectiva.

El uso de rúbricas simplificadas y estandarizadas constituyó otro soporte esencial, ya que permitió una evaluación clara, objetiva y comprensible para todos los participantes. Fernández Garcimartín y Llerena Espinoza (2017) y Llerena-Espinoza et al. (2024) señalan que las rúbricas promueven la reflexión sobre los criterios de desempeño y facilitan la coherencia entre evaluación y objetivos de aprendizaje. En esta experiencia, las rúbricas guiaron la retroalimentación, ayudaron a los docentes a identificar fortalezas y áreas de mejora en sus planificaciones y prácticas pedagógicas, y aseguraron la alineación entre los resultados de aprendizaje, las actividades desarrolladas y las evidencias generadas.

Estos soportes estratégicos fortalecieron directamente las estrategias núcleo, pues garantizaron que los procesos de tutoría, retroalimentación y trabajo colaborativo se realizaran con claridad, continuidad y legitimidad. La tutoría personalizada permitió que cada docente recibiera orientación específica y desarrollara competencias reflexivas; la plataforma digital facilitó la interacción y el seguimiento constante; y las rúbricas aseguraron criterios claros para evaluar avances y resultados. La convergencia de estos elementos permitió una implementación más efectiva de las estrategias núcleo, promoviendo aprendizajes significativos y evidencias sólidas de los resultados de la experiencia.

En conjunto, los soportes implementados demostraron ser pilares fundamentales para la sostenibilidad y pertinencia de la innovación. Sin ellos, las estrategias núcleo habrían enfrentado limitaciones significativas en su ejecución, afectando la calidad de los aprendizajes y la consolidación de competencias. Como señalan Fullan (2007) y Wenger (1998), la innovación educativa se sostiene en la interacción entre recursos, estructuras y prácticas de los participantes. En esta experiencia, el acompañamiento tutorial, la plataforma digital colaborativa y las rúbricas estandarizadas no solo facilitaron la práctica docente, sino

que aseguraron que los resultados fueran coherentes, verificables y transferibles a otros contextos formativos.

En síntesis, los soportes estratégicos fueron mucho más que herramientas complementarias: constituyeron el marco que hizo posible el desarrollo efectivo de las estrategias núcleo, la consolidación de competencias y la generación de evidencias significativas. Su integración garantizó la continuidad, legitimidad y eficacia del proceso formativo, destacando su papel crucial en la consolidación de innovaciones sostenibles dentro del currículo y en la profesionalización docente.

2.4.3. Estrategias de contingencia desplegadas

Mostrar las contingencias en un proceso de sistematización es esencial para capturar la realidad completa de la innovación educativa. Los retos no planificados revelan las limitaciones estructurales y humanas, pero también muestran la capacidad de reacción y adaptación del equipo formador. Al incluir los obstáculos técnicos, las resistencias entre pares y las dificultades logísticas, la sistematización no solo documenta el éxito, sino que también da cuenta de la resiliencia institucional. Esta transparencia en el análisis refuerza la credibilidad del estudio, tal como señala Yin (2014), porque evidencia cómo se gestionaron las barreras reales en el desarrollo de la experiencia.

Un primer imprevisto significativo fue la limitación en el acceso y uso de la plataforma digital colaborativa. Aunque esta herramienta fue concebida como un soporte clave para compartir borradores, evidencias y retroalimentación, varios docentes mostraron desconocimiento técnico o dificultades para manejar la plataforma. Para superar esto, se organizó un taller intensivo de formación digital con apoyo técnico en tiempo real y tutoriales simplificados. La contingencia permitió capacitar a los participantes rápidamente y garantizar que todos pudieran utilizar la plataforma de modo activo. De este modo, se restableció la interacción y el flujo de trabajo colaborativo, previniendo que la falla en la tecnología socavara las actividades núcleo de intercambio y reflexión.

La resistencia inicial a aplicar estrategias de retroalimentación entre pares. Algunos docentes se mostraban inseguros al recibir observaciones críticas o no confiaban en la dinámica colaborativa de revisión de borradores. Ante esto, se implementó una estrategia de retroalimentación anónima, en la que los textos se compartían sin firma, reduciendo la presión personal y facilitando la participación. Este enfoque generó un ambiente más seguro, permitió que las opiniones fueran más honestas y ayudó a construir confianza dentro

de la comunidad docente. Como resultado, las sesiones de tutoría y discusión comenzaron a ser más productivas y a fomentar una cultura de mejora continua.

El tercer imprevisto surgió con la implementación de actividades prácticas con recursos pedagógicos, especialmente manipulativos para la enseñanza matemática. Algunos materiales no estaban disponibles en cantidad suficiente o parecían logísticamente difíciles de manejar en el aula, lo que frenó temporalmente la ejecución de ciertas tareas. Para abordar esta situación, se reorganizó la distribución de materiales, se construyeron versiones simplificadas de los recursos y se planificaron rotaciones por grupos pequeños. Con estas acciones, se garantizó que todos los estudiantes pudieran participar activamente y que las actividades manipulativas se mantuvieran operativas, transformando la dificultad logística en una oportunidad para innovar en el uso de recursos.

Estas contingencias jugaron un papel decisivo para asegurar que los resultados de aprendizaje previstos no se viesan comprometidos. La capacitación digital permitió restablecer el uso colaborativo de la plataforma, lo que facilitó la producción y el intercambio de borradores. La retroalimentación anónima promovió la reflexión sincera y mejoró la calidad de los textos revisados. La redistribución de recursos manipulativos y su uso eficiente permitieron que las actividades de pensamiento lógico-matemático continuaran desarrollándose, evidenciando la continuidad del proceso formativo. En conjunto, estas acciones garantizaron la alineación entre estrategias núcleo, resultados esperados y evidencias recogidas, manteniendo la coherencia pedagógica del proyecto.

Desde una perspectiva reflexiva, los aprendizajes derivados de estas contingencias fueron múltiples. Primero, quedó claro que la innovación educativa requiere no solo diseño previo, sino también flexibilidad para responder a obstáculos reales. Luego, entendimos que el soporte institucional debe contemplar formación técnica y herramientas adaptadas para todos los participantes. Además, la experiencia nos enseñó que la construcción de confianza entre docentes es clave para fomentar la colaboración crítica y la mejora. Por último, la gestión efectiva de recursos revela que incluso los desafíos logísticos pueden transformarse en oportunidades para aumentar la creatividad y la eficiencia. Estas lecciones consolidan la cultura de adaptación y mejora continua, fundamentales para la sostenibilidad de la innovación en la formación docente.

2.4.4. Arquitectura del ecosistema estratégico

El entramado estratégico que sustentó la experiencia formativa puede entenderse como un sistema interconectado de tres niveles: núcleo, soporte y contingencia. Las estrategias núcleo representaron el corazón del proceso pedagógico, integrando procedimientos fundamentales que orientaron la acción educativa hacia la consecución de los resultados de aprendizaje previstos. Estas estrategias no solo estructuraron la implementación de actividades, sino que aseguraron que cada acción tuviera un propósito pedagógico concreto, vinculando competencias, evidencias y resultados de manera coherente y verificable. El soporte, a su vez, cumplió la función de garantizar condiciones de viabilidad y sostenibilidad para que las estrategias núcleo se desplegaran efectivamente, proporcionando recursos, acompañamiento y estructuras que facilitaron la ejecución y el seguimiento. Por último, la contingencia intervino como un mecanismo de respuesta ante imprevistos, permitiendo adaptar las estrategias núcleo frente a limitaciones técnicas, resistencias iniciales o dificultades logísticas, asegurando la continuidad del aprendizaje y la integridad del proceso. Esta lógica de interdependencia refleja un enfoque sistémico, donde cada componente depende del otro, y su coordinación permite transformar una planificación estratégica en un proceso formativo resiliente y consistente (Bryson, 2018; Fullan, 2007).

La arquitectura del ecosistema se articula en tres componentes interdependientes que interactúan de manera constante. En primer lugar, las estrategias núcleo constituyen el eje articulador de la experiencia. Entre estas, la planificación contextualizada se destaca como una estrategia central. Esta inició con un análisis profundo de las características del grupo de estudiantes, su contexto sociocultural y sus necesidades de aprendizaje. A partir de este diagnóstico, se seleccionaron los contenidos, métodos y recursos pedagógicos que garantizaran la pertinencia de las actividades. La secuencia incluyó la elaboración de un plan completo con actividades, tiempos y criterios de evaluación, validado con colegas y tutores, lo que permitió generar resultados de aprendizaje claros, como la mejora en la comprensión conceptual de los estudiantes, y evidencias tangibles de la práctica docente, incluyendo registros de planificación, ajustes realizados y reflexiones sobre su aplicación (Elliott, 1993; Stenhouse, 1987).

La segunda estrategia núcleo, la retroalimentación y reflexión, fortaleció la práctica docente mediante un análisis crítico de la implementación de actividades. Esta estrategia se desarrolló en varias fases: aplicación de actividades planificadas, recolección de evidencias mediante observaciones y producciones estudiantiles, comparación de resul-

tados con los objetivos planteados, reflexión individual y sesiones de retroalimentación con colegas y tutores. Esta dinámica permitió ajustar futuras planificaciones y consolidar competencias docentes clave, evidenciando la mejora progresiva en la capacidad analítica y reflexiva de los participantes. Las evidencias resultantes incluyeron actas de seguimiento, notas de reflexión y registros de participación, que documentaron transformaciones concretas en la práctica educativa (Stake, 1995; Yin, 2014).

Por último, el uso de recursos pedagógicos y manipulativos se enfocó en facilitar la comprensión de conceptos matemáticos y promover la interacción activa de los estudiantes. La secuencia operativa comenzó con la selección de materiales pertinentes a los objetivos de aprendizaje, seguida del diseño de actividades prácticas, su implementación en aula y la evaluación de la efectividad de los recursos. Los resultados evidenciaron la correcta resolución de ejercicios, la producción de representaciones gráficas de conceptos y la interacción de los estudiantes con los recursos, consolidando el vínculo entre competencias desarrolladas, resultados de aprendizaje y evidencias concretas (Schön, 1992; Wenger, 1998). La articulación de estas tres estrategias núcleo demostró coherencia pedagógica y pertinencia curricular, consolidando un eje formativo que integra teoría y práctica y promueve la reflexión crítica y autónoma de los docentes (Barnett, 2001; Díaz Barriga, 2009).

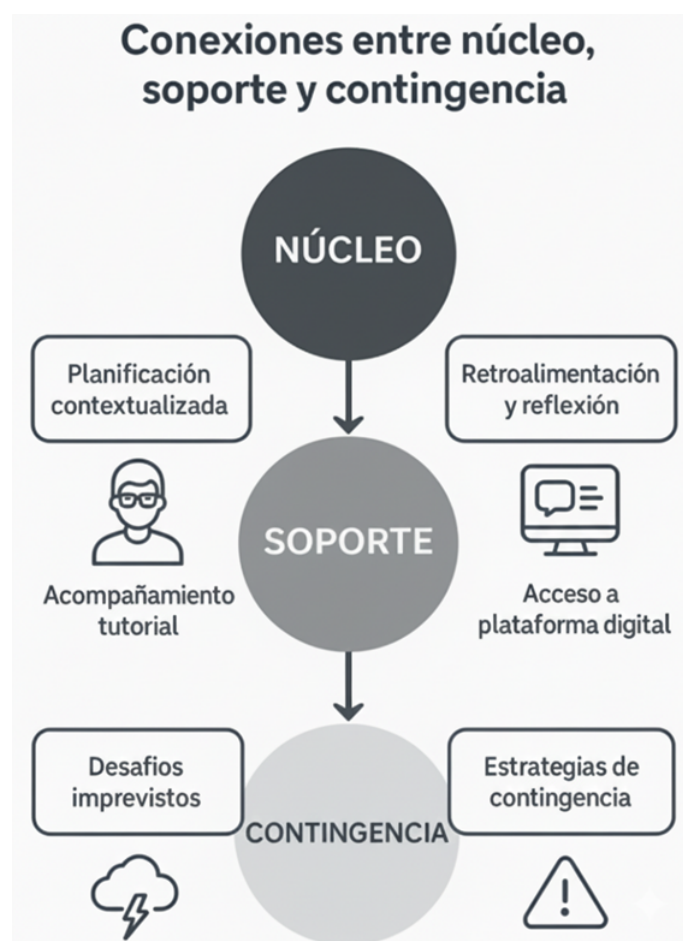
Las estrategias de soporte constituyen la segunda capa del ecosistema y fueron esenciales para garantizar que las acciones núcleo se desarrollaran de manera efectiva. Entre estas se destacan la tutoría personalizada, la plataforma digital colaborativa y las rúbricas simplificadas. El acompañamiento tutorial permitió orientar a los docentes en la planificación, ejecución y reflexión sobre su práctica pedagógica, promoviendo la autorregulación del aprendizaje y la experimentación didáctica segura (Espinoza Freire et al., 2019). La plataforma digital facilitó la interacción continua entre docentes y equipo formador, el intercambio de recursos, la coevaluación y la documentación de evidencias en tiempo real, asegurando continuidad y seguimiento (European Schoolnet, 2009; SUMMA, 2022). Las rúbricas simplificadas brindaron criterios claros y consistentes para evaluar resultados y evidencias, promoviendo la reflexión sobre fortalezas y áreas de mejora en la práctica docente (Fernández Garcimartín & Llerena Espinoza, 2017; Llerena-Espinoza et al., 2024). La interacción de estos soportes con las estrategias núcleo fortaleció la implementación efectiva de las actividades, garantizando aprendizajes significativos y evidencias verificables.

La tercera capa, las estrategias de contingencia, permitió que el ecosistema respondiera ante imprevistos, fortaleciendo la resiliencia del proceso formativo. Entre ellas se destacan la capacitación exprés en tecnología, la retroalimentación anónima y la redistribución de recursos manipulativos. La capacitación digital abordó limitaciones de acceso y manejo de la plataforma colaborativa, asegurando la continuidad de la interacción y producción de evidencias. La retroalimentación anónima promovió confianza y participación honesta, facilitando la mejora continua. La redistribución de recursos manipulativos permitió que las actividades prácticas se mantuvieran operativas, convirtiendo los desafíos logísticos en oportunidades de innovación pedagógica. Estas contingencias no solo resolvieron obstáculos inmediatos, sino que fortalecieron la capacidad de adaptación del ecosistema y la sostenibilidad de los aprendizajes (Stake, 1995; Yin, 2014).

El diagrama que acompaña esta descripción representa el ecosistema como un conjunto de niveles concéntricos interdependientes (Figura 2.1). El Núcleo es el componente central y fundamental, representando la esencia o motor de la acción o estrategia principal, del Núcleo se deriva directamente el Soporte, indicando que el diseño de las estrategias centrales impulsa la necesidad y naturaleza del soporte. retroalimentación y reflexión: Este elemento es clave para la mejora continua y el ajuste del Núcleo estratégico, planificación contextualizada: Garantiza que las acciones centrales sean pertinentes y estén alineadas con el contexto específico. El Soporte es el nivel intermedio que proporciona los recursos, herramientas y acompañamiento necesarios para que la estrategia del Núcleo se implemente de manera efectiva, estable y continua. Acompañamiento tutorial: Ofrece guía y apoyo directo a los participantes o usuarios del sistema. Acceso a plataforma digital: Proporciona los medios tecnológicos y los contenidos para la ejecución de las acciones. La Contingencia es el nivel externo, activado en respuesta a interrupciones o desafíos. Su función es asegurar la resiliencia y continuidad del sistema cuando el flujo normal del Soporte se ve comprometido. Desafíos imprevistos: Representan los eventos o interrupciones inesperadas que podrían afectar el sistema. Estrategias de contingencia: Son las acciones predefinidas para mitigar el impacto de los desafíos imprevistos y proteger el flujo entre Núcleo y Soporte.

La Contingencia se activa para preservar la integridad del sistema ante el "si... entonces", garantizando la continuidad. Tal como señala Morin (2001), pensar en clave de ecosistema permite comprender interacciones complejas que van más allá de la suma de las partes, evidenciando cómo cada componente contribuye a la integridad del proceso formativo.

Figura 2.1: Conexiones entre núcleo, soporte y contingencia



Fuente: elaboración propia.

El ecosistema estratégico que sustentó la experiencia puede concebirse como un entramado de tres capas interdependientes donde núcleo, soporte y contingencia se articulan para generar coherencia pedagógica y pertinencia curricular. Las estrategias núcleo proporcionaron dirección y estructura, los soportes garantizaron viabilidad y continuidad, y las contingencias aseguraron resiliencia frente a imprevistos. Esta arquitectura evidencia que la experiencia no fue un conjunto disperso de acciones, sino un sistema integrado capaz de sostener resultados de aprendizaje, fortalecer competencias docentes y generar evidencias verificables. En conjunto, se consolida un ecosistema formativo sólido, flexible y transferible, reflejando planificación estratégica reflexiva y práctica docente comprometida con la mejora continua y el desarrollo profesional. El análisis de este ecosistema permite proyectar su aplicación en otros contextos, evidenciando que la integración de núcleo, soporte y contingencia constituye un modelo robusto de innovación educativa que asegura tanto la pertinencia curricular como la efectividad formativa.

2.4.5. Justificación del logro de competencias

La implementación de estrategias educativas organizadas en los niveles de Núcleo, Soporte y Contingencia constituyó un andamiaje sistémico capaz de consolidar competencias curriculares clave en la formación docente. Este enfoque permitió que la práctica pedagógica no se redujera a la ejecución de tareas aisladas, sino que se articulara de manera coherente con los objetivos del currículo y el perfil de egreso profesional. Las estrategias núcleo, al estructurar procedimientos intencionados y medibles, promovieron un ciclo constante de reflexión, acción y ajuste, conectando de manera tangible los métodos con los resultados esperados. En este sentido, la práctica docente se concibió como un proceso investigativo sobre la propia enseñanza, en línea con la perspectiva de Stenhouse (1987), que resalta la importancia de observar y analizar sistemáticamente la acción pedagógica para fortalecer la profesionalización.

Desarrollo de competencias a través de estrategias decisivas

Competencias de diseño y reflexión el desarrollo de competencias de diseño y reflexión se centró en la planificación contextualizada y la retroalimentación crítica, consolidando la capacidad de pensar estratégicamente sobre la enseñanza. La planificación curricular contextualizada constituyó una estrategia decisiva, pues requirió un análisis profundo del contexto sociocultural de los estudiantes antes de seleccionar métodos y recursos. Esta práctica garantizó que la acción pedagógica fuera pertinente, integrando

la realidad social al currículo y evitando la estandarización. Tapia (2011) enfatiza que la planificación bien estructurada es una herramienta esencial para reflexionar sobre las intenciones didácticas, transformando la tarea administrativa en un acto estratégico de profesionalización.

El fortalecimiento del pensamiento crítico y la metacognición docente se logró mediante ciclos continuos de revisión comparativa de resultados y participación en sesiones de retroalimentación. Esta práctica permitió a los docentes identificar aciertos y dificultades frente a objetivos específicos, promoviendo una reflexión profunda sobre la acción y la mejora continua. Según Schön (1992), la habilidad de reflexionar en y sobre la práctica distingue al profesional experto, facilitando ajustes metodológicos y consolidando la autonomía pedagógica.

Competencias de ejecución y gestión, se sustentaron en los Soportes Estratégicos, como la tutoría personalizada, el uso de tecnología educativa y la implementación de rúbricas. La competencia digital docente se consolidó mediante el manejo constante de plataformas colaborativas, que inicialmente representaron un desafío técnico. Su uso sistemático permitió no solo compartir borradores y evidencias, sino también transformar la interacción docente-estudiante en un entorno mediado por la tecnología.

La evaluación formativa y transparente se fortaleció mediante rúbricas estandarizadas, que ofrecieron claridad y objetividad en la valoración de desempeño. Este instrumento facilitó la autorregulación docente al explicitar criterios y expectativas, permitiendo alinear de manera precisa las actividades con los resultados de aprendizaje esperados (Fernández Garcimartín & Llerena Espinoza, 2017).

La tutoría personalizada constituyó un soporte decisivo para el desarrollo profesional, proporcionando un espacio seguro donde cada docente recibió orientación específica y pudo trasladar la teoría a la práctica. Espinoza Freire et al. (2019) destacan que la mentoría individual fortalece la profesionalización docente al favorecer la autorregulación y la transferencia efectiva de conocimiento.

Competencias de resiliencia y adaptación se desarrollaron frente a las contingencias, como fallas técnicas, resistencia entre pares y desafíos logísticos. La resolución de problemas y la gestión de crisis se abordaron mediante talleres intensivos de formación digital y reorganización de recursos, promoviendo respuestas rápidas y estructuradas ante los imprevistos. Este enfoque evidencia la importancia de la capacidad de absorción y adaptación de los sistemas educativos, tal como señalan Day y Gu (2015).

La colaboración y la gestión de la confianza se fomentaron mediante estrategias innovadoras, como la retroalimentación anónima, que mitigó la resistencia inicial entre pares. Esta práctica generó un ambiente de seguridad psicológica, facilitó la participación honesta y consolidó una cultura de mejora continua basada en el diálogo constructivo, fortaleciendo la cohesión del colectivo docente.

El ecosistema estratégico, compuesto por Núcleo, Soporte y Contingencia, garantizó la coherencia, pertinencia y transferibilidad de las competencias curriculares. La planificación guiada por la reflexión constante y la retroalimentación aseguró la coherencia pedagógica, mientras que el uso de rúbricas y plataformas colaborativas confirmó la pertinencia de la acción educativa y su alineación con los resultados esperados. La gestión eficaz de contingencias permitió que los docentes desarrollaran autonomía, pensamiento crítico y capacidad de adaptación frente a contextos complejos y variables. De este modo, la formación docente trascendió la simple capacitación, transformándose en conocimiento sistematizado, útil y verificable, en sintonía con los enfoques de complejidad educativa y la necesidad de formar profesionales capaces de responder a los desafíos de la sociedad del conocimiento.

2.5. Indicadores, instrumentos, análisis

2.5.1. Instrumentos de evaluación aplicados

En un proceso de sistematización rigurosa, los instrumentos de evaluación no son solo herramientas de medición, sino componentes esenciales de la credibilidad metodológica. Permiten transformar las percepciones y las interpretaciones subjetivas en datos verificables y comparables, garantizando que los hallazgos sobre la transformación pedagógica, profesional e institucional estén firmemente cimentados en la evidencia (Flick, 2014; Jara, 2018). La selección intencional de instrumentos diversos fue clave para capturar la complejidad de la experiencia. A partir del análisis de las fuentes de verificación, se identifican tres instrumentos o tipos de documentos fundamentales: Productos Pedagógicos y Didácticos (incluyendo Rúbricas): Como evidencia de la práctica materializada.

Testimonios Docentes y Registros Reflexivos (Diarios de Campo/Autoevaluación): Como evidencia de la transformación subjetiva.

Reportes de Desempeño Estudiantil y Diagnósticos: Como evidencia del impacto socioeducativo.

Productos Pedagógicos y Didácticos: Este conjunto de instrumentos (planificaciones de clase, guías, recursos y rúbricas) midió la coherencia interna de la acción docente, la alineación con los objetivos de aprendizaje y la incorporación de criterios didácticos actualizados. Se aplicaron en la práctica diaria por los docentes y fueron verificados mediante el análisis documental sistemático. Las evidencias producidas fueron la mejora progresiva en el uso de rúbricas y la diversificación de estrategias, reflejando la materialización de la pertinencia metodológica en productos concretos.

Testimonios Docentes y Registros Reflexivos: Estos instrumentos midieron la dimensión subjetiva y formativa del proceso, específicamente la reflexión crítica y el cambio en la identidad profesional y la toma de decisiones. Se aplicaron a través de entrevistas semi-estructuradas (para testimonios) y mediante la elaboración sistemática de diarios y notas de autoevaluación. El método de análisis de contenido identificó patrones discursivos que evidenciaron el fortalecimiento del pensamiento analítico y la autonomía profesional en los participantes.

Reportes de Desempeño Estudiantil y Diagnósticos: Estos instrumentos midieron el impacto socioeducativo de las estrategias docentes en el rendimiento de los estudiantes. Se aplicaron al inicio y final del proceso y se obtuvieron de los registros académicos institucionales (reportes, diagnósticos iniciales y finales). Su verificación se realizó mediante la triangulación, lo que permitió confirmar, por ejemplo, mejoras en la comprensión matemática de los estudiantes como resultado directo de las nuevas estrategias didácticas aplicadas por los docentes.

La pertinencia de esta selección instrumental radica en su capacidad para ofrecer una visión tridimensional de la experiencia. En lugar de centrarse solo en la teoría (lo que se dijo), la metodología integró lo que se hizo (productos pedagógicos), lo que se sintió o pensó (testimonios reflexivos) y lo que se logró a nivel de resultados (registros estudiantiles). Este enfoque multifocal aseguró que el análisis no fuera unidimensional, sino que abarcara todas las dimensiones analíticas —la metodológica, la formativa y la socioeducativa—, respetando así la complejidad inherente a todo proceso de transformación en el aula.

El uso combinado y estratégico de estos tres instrumentos y sus respectivos métodos de verificación (análisis documental, análisis de contenido y triangulación) proporcionó una base metodológica sólida, tal como lo postulan Flick (2014) y Yin (2014). La complementariedad obtenida al cruzar datos cualitativos (testimonios) con evidencias de práctica (productos) y resultados cuantitativos (reportes) incrementó significativamente

la credibilidad y validez del estudio. Finalmente, esta convergencia de fuentes garantizó que los hallazgos de la sistematización fueran interpretaciones confiables y, por lo tanto, altamente transferibles a otros contextos de profesionalización docente.

2.5.2. Indicadores de evaluación y criterios de validez

Los indicadores constituyen el mapa operativo y conceptual de cualquier proceso evaluativo riguroso. No son meros puntos de control, sino los parámetros específicos y observables que permiten verificar el cumplimiento de los objetivos y las hipótesis de transformación definidas en una experiencia sistematizada. Su importancia radica en que facilitan la conversión de conceptos abstractos (como “reflexión crítica” o “pertinencia pedagógica”) en variables medibles, organizadas y comparables. Al vincular los propósitos teóricos con la evidencia empírica, los indicadores garantizan la transparencia y la objetividad de los hallazgos. Como señalan los referentes metodológicos (Flick, 2014; Jara, 2018), un sistema de indicadores bien definido es la primera línea de defensa contra la subjetividad, elevando la sistematización de un recuento de experiencias a un conocimiento validado y transferible.

Para asegurar una comprensión integral de la experiencia, los siguientes tres indicadores, derivados de las dimensiones analíticas, fueron seleccionados y aplicados rigurosamente: Coherencia y Alineación Metodológica, Fortalecimiento del Pensamiento Analítico y la Autonomía Profesional, Impacto en el Desempeño Estudiantil

Coherencia y Alineación Metodológica este indicador se diseñó para medir la consistencia práctica de los docentes; es decir, si los principios pedagógicos aprendidos se estaban materializando correctamente en el diseño de sus actividades y evaluaciones. Mide específicamente la alineación de la planificación y la incorporación de criterios didácticos actualizados en los recursos de aula. Se aplicó mediante el análisis documental sistemático (Flick, 2014) de los Productos Pedagógicos y Didácticos (planificaciones, guías, rúbricas). Las evidencias cruciales que produjo este indicador fueron la mejora progresiva en el uso de rúbricas simplificadas y la diversificación de estrategias metodológicas en las planificaciones, reflejando cómo los docentes pasaron de una práctica intuitiva a una fundamentada en el principio de alineación constructiva (Biggs & Tang, 2011).

Fortalecimiento del Pensamiento Analítico y la Autonomía Profesional este indicador se centró en la dimensión subjetiva y metacognitiva del desarrollo profesional. Mide la capacidad del docente para la reflexión crítica sobre su propia acción y el consecuente

fortalecimiento de su autonomía en la toma de decisiones. Su verificación se aplicó a través del análisis de contenido cualitativo (Patton, 2002) de los Testimonios Docentes y Registros Reflexivos (diarios de campo, autoevaluaciones). Las evidencias producidas fueron la identificación de patrones discursivos que mostraban una mayor claridad en el "motivo detrás de cada decisión pedagógica, confirmando la consolidación de la reflexión sobre la acción postulada por Schön (1992). Este indicador fue vital para demostrar que el cambio no fue solo instrumental, sino profundo y actitudinal.

Impacto en el Desempeño Estudiantil este indicador es el puente que conecta la transformación docente con el resultado en el aula, verificando la efectividad socioeducativa de las estrategias implementadas. Mide el logro de mejoras concretas en la comprensión o los resultados académicos de los estudiantes. Se aplicó mediante el cruce de datos o triangulación (Stake, 1995) entre los Reportes de Desempeño Estudiantil (diagnósticos iniciales y finales) y las evidencias de la práctica docente mejorada. La evidencia más significativa que produjo fue la confirmación de la mejora en la comprensión (ej. matemática) tras la implementación de las nuevas estrategias didácticas, validando que el proceso formativo tuvo una consecuencia directa y positiva en el grupo meta final.

Criterios de Validez Adoptados: La Triangulación Sistémica la confiabilidad y validez de estos indicadores se cimentaron en la adopción de la triangulación como criterio metodológico central. Esta técnica no consistió solo en recolectar datos de diferentes fuentes, sino en cruzar intencionalmente las tres categorías de evidencia: lo material (Productos Pedagógicos), lo narrativo (Testimonios) y lo institucional (Reportes Estudiantiles).

Convergencia: Los hallazgos sobre la mejora docente fuesen corroborados por múltiples fuentes (por ejemplo, el testimonio de que se reflexiona se confirma al ver la mejora en el producto pedagógico y el impacto positivo en el desempeño).

Rigor: Los resultados no dependieran de una única evidencia (evitando sesgos), asegurando que las transformaciones se documentaran desde la perspectiva del actor (docente), la evidencia del producto (diseño) y la verificación externa (estudiante).

Transferibilidad: Al demostrarse la coherencia entre práctica, reflexión y resultado, se facilita que otros contextos puedan aplicar con confianza las estrategias documentadas.

Los indicadores seleccionados (Coherencia Metodológica, Pensamiento Analítico e Impacto Estudiantil) constituyeron la arquitectura de la credibilidad de esta sistematización. Su aplicación sistemática permitió un proceso evaluativo que trascendió la mera descripción para convertirse en un análisis explicativo y probatorio. Al utilizar la triangulación para vincular el desarrollo profesional con los resultados en el aula, se logró ge-

nerar un conocimiento validado y robusto. Este enfoque garantiza la solidez del análisis y, crucialmente, asegura que el conocimiento extraído de la experiencia no sea un relato subjetivo, sino un modelo pedagógico transferible que contribuye significativamente a la teoría y la práctica de la formación docente continua (Jara, 2018).

2.5.3. Análisis preliminar de las evidencias

Las evidencias que sustentan el análisis del proceso formativo provienen de un conjunto diversificado de instrumentos diseñados para capturar la transformación en sus dimensiones metodológica, formativa y socioeducativa. Este acervo probatorio se categorizó en tres fuentes principales. Primero, los Productos Pedagógicos y Didácticos, que incluyen planificaciones de clase, guías de estudio, y, fundamentalmente, las rúbricas de evaluación elaboradas por los participantes. Esta evidencia materializó el saber hacer del docente en el diseño curricular, permitiendo verificar la Coherencia y Alineación Metodológica con los principios formativos. En segundo lugar, se recolectaron los Testimonios Docentes y Registros Reflexivos, compuestos por diarios de campo, notas de autoevaluación y transcripciones de entrevistas semiestructuradas. Estos registros aportaron la riqueza de la voz subjetiva, documentando la evolución del Pensamiento Analítico y la Autonomía Profesional. Finalmente, se integraron los Reportes de Desempeño Estudiantil y Diagnósticos (iniciales y finales), documentos institucionales que proveyeron datos cuantitativos sobre el impacto real de las nuevas estrategias en el rendimiento de los alumnos, verificando el Impacto en el Desempeño Estudiantil. Este esfuerzo por recolectar datos desde la práctica, la reflexión y el resultado garantizó una visión tridimensional y robusta de la experiencia evaluada.

El rigor de la sistematización se cimentó en un proceso de organización y análisis metódico, estructurado en fases para maximizar la validez y minimizar el sesgo.

La fase inicial consistió en la Organización y Codificación (Indexación) de la vasta cantidad de materiales. Se construyó una matriz de sistematización donde cada fragmento de evidencia (una cita de un diario, una sección de una planificación, un dato estadístico) fue clasificado según dos criterios: fuente de origen y el indicador al que contribuía. Se establecieron códigos descriptivos (ej., C-AM para Coherencia y Alineación Metodológica; F-AP para Fortalecimiento Analítico) para permitir la trazabilidad de los datos. Adicionalmente, se construyeron categorías de análisis iniciales basadas en las competencias curriculares que se buscaba desarrollar, tales como “uso de fuentes,” “claridad

argumentativa” y “gestión de la práctica reflexiva.” Esta categorización permitió agrupar los datos dispersos en núcleos temáticos coherentes, preparando el terreno para el análisis profundo.

Posteriormente, se aplicaron técnicas de análisis diferenciadas a cada tipo de fuente, reconociendo la naturaleza de los datos: Análisis Documental Sistemático: Los Productos Pedagógicos fueron sometidos a una revisión detallada buscando patrones de mejora en el diseño. Por ejemplo, en las rúbricas, se analizó el tránsito de criterios genéricos a criterios específicos y observables, verificando la materialización del principio de alineación constructiva (Biggs & Tang, 2011).

Análisis de Contenido Cualitativo: Los Testimonios y Registros Reflexivos fueron procesados identificando categorías emergentes y patrones discursivos recurrentes. Se codificaron fragmentos de texto relacionados con la autovaloración, la motivación y la sensación de autonomía, utilizando las orientaciones de Patton (2002) para generar información rica y en profundidad sobre las transformaciones subjetivas.

Análisis Estadístico Básico: Los Reportes de Desempeño Estudiantil (registros iniciales y finales) fueron procesados mediante tablas de frecuencias y porcentajes. Esto permitió establecer comparaciones directas en el nivel de logro de objetivos (ej., comprensión matemática) entre el inicio y el final de la intervención, proveyendo la base cuantitativa para la verificación del impacto.

La culminación del procesamiento fue la Triangulación de la Información. Se superpusieron los resultados de las tres fuentes (lo diseñado, lo reflexionado y lo logrado) para confirmar la convergencia de los hallazgos. Este cruce metódico, fundamentado en Stake (1995), aseguró la validez del proceso al requerir que cualquier afirmación de éxito o transformación fuese corroborada por, al menos, dos de las tres fuentes, eliminando así la dependencia de una única evidencia.

El análisis de las evidencias arrojó patrones y tendencias que confirman la efectividad del proceso formativo en las tres dimensiones evaluadas: Coherencia y Alineación Metodológica: El Tránsito a la Precisión Se constató un incremento significativo en la calidad técnica de los materiales producidos. La tendencia principal observada fue un tránsito de planificaciones genéricas a diseños que incorporan criterios didácticos específicos. Las rúbricas, en particular, se transformaron de listas de chequeo subjetivas a herramientas de evaluación formativa explícitas y compartidas. Este hallazgo preliminar indica que los docentes asimilaron la importancia de la alineación, lo cual está en línea con la propuesta de Perrenoud (2004) sobre el desarrollo de competencias de diseño curricular.

Fortalecimiento del Pensamiento Analítico y la Autonomía Profesional: Seguridad y Metacognición

El análisis de contenido reveló la consolidación de la reflexión crítica como un hábito de la práctica docente. Los patrones discursivos indicaron una mayor seguridad y autonomía en la toma de decisiones. El docente dejó de percibir la evaluación como una imposición externa para verla como una herramienta de ajuste metódico. Este patrón demuestra la adquisición de la habilidad de reflexionar sobre la acción, confirmando el desarrollo del profesional reflexivo teorizado por Schön (1983), y fue vital para demostrar que el cambio fue actitudinal y profundo.

Impacto en el Desempeño Estudiantil: Mejora Cuantificable en la Comprensión

El procesamiento estadístico básico de los reportes académicos confirmó la efectividad de las nuevas estrategias. La tendencia observada fue un aumento cuantificable en los niveles de comprensión y logro de resultados en el grupo de estudiantes. Este hallazgo valida que la transformación en la práctica docente no se limitó al diseño, sino que se tradujo en un beneficio tangible en el ámbito socioeducativo, sustentando la credibilidad del modelo de intervención.

La evidencia más clara de la Coherencia Metodológica se observó en la comparación de rúbricas. Una rúbrica inicial utilizaba un criterio vago como "Participa activamente." La Observación Ilustrativa muestra que la versión final, tras el proceso de formación, desglosó este criterio en: "Define correctamente la variable," "Aplica al menos dos pasos de la ecuación," y "Justifica la solución." Este detalle verifica la materialización de la claridad argumentativa y el uso de rúbricas simplificadas como herramienta de guía para el estudiante.

El Fortalecimiento Analítico se ilustra mediante un patrón discursivo que se convirtió en una constante en los Registros Reflexivos. La Cita Ilustrativa de un docente que afirmó: "Antes veía la escritura como un requisito, ahora la entiendo como una forma de diálogo académico. Me permitió 'ver con claridad los motivos detrás de cada decisión pedagógica'," ejemplifica cómo el docente se reconoce ahora como un actor estratégico y pensante en su aula.

El Impacto en el Desempeño Estudiantil se documentó con la Dato Ilustrativo del Reporte comparativo de desempeño estudiantil. El diagnóstico inicial del grupo mostró que el 45 % de los estudiantes no lograba resolver problemas de aplicación conceptual en matemáticas. El diagnóstico final, posterior a la intervención didáctica, registró una mejora sustancial, elevando este porcentaje de logro al 78 %. Este incremento de 33 puntos por-

Tabla 2.2: Número de investigadores por área de conocimiento

Indicador	Momento de Medición	Porcentaje de Logro (%)	Observación Clave (Dato Ilustrativo)
1	Diagnóstico Inicial	45 %	Menos de la mitad de los estudiantes lograban superar las destrezas antes de la intervención.
2			
3			
4	Diagnóstico Final	78 %	El aumento de 33 puntos porcentuales valida la mejora concreta en la comprensión como resultado de la transformación de la práctica docente.
5			
6			
7			
8			

Fuente: elaboración propia basada en la revisión teórica de la investigación.

centuales, validado por la triangulación, demuestra la mejora concreta en la comprensión como efecto directo de la transformación docente.

El análisis preliminar, sustentado en la triangulación rigurosa de las tres fuentes de evidencia, permite confirmar que la experiencia sistematizada generó transformaciones significativas en la práctica y la conciencia profesional de los docentes. La convergencia entre la mejora en el diseño pedagógico (evidencia material), la consolidación del juicio reflexivo (evidencia narrativa) y el impacto positivo en el desempeño estudiantil (evidencia cuantitativa) incrementa la credibilidad y la validez de los hallazgos. No obstante, si bien se logró consolidar la coherencia en la planificación y la seguridad en la autoría, el análisis de los borradores sugiere que áreas como la argumentación crítica compleja podrían requerir un foco específico en futuras intervenciones. Estos hallazgos preliminares son el punto de partida para la reflexión profunda sobre la factibilidad y transferibilidad del modelo pedagógico.

2.5.4. Reflexión crítica sobre la evaluación, validez, sesgos y factibilidad

La validez de los hallazgos, en el contexto de la sistematización de una experiencia didáctica de naturaleza intrínsecamente cualitativa, se aseguró mediante la aplicación sistemática de los cuatro criterios de rigor propuestos por Lincoln y Guba (1985): Credibi-

lidad, Transferibilidad, Dependencia y Confirmabilidad. Este marco metodológico transformó la reconstrucción narrativa de la experiencia en un conocimiento robusto y fiable, apto para ser transferido y utilizado en otros contextos de profesionalización docente.

El pilar fundamental de la Credibilidad (equivalente a la validez interna) fue la Triangulación Sistémica. Esta estrategia no se limitó a contrastar fuentes, sino que se diseñó intencionalmente para cruzar tres dimensiones de evidencia: lo materializado (Productos Pedagógicos, analizados documentalmente), lo reflexionado (Testimonios Docentes, analizados mediante contenido cualitativo) y lo logrado (Reportes de Desempeño Estudiantil, analizados mediante estadística básica). Como señala Stake (1995), la triangulación en estudios de caso es esencial para corroborar patrones y asegurar que las conclusiones no sean producto de una única fuente sesgada. Adicionalmente, se recurrió a la Saturación Teórica para garantizar que el proceso de codificación y categorización de datos se detuviera solo cuando las nuevas evidencias dejaran de aportar nuevas categorías o información significativa, lo cual dotó al marco analítico de una completa densidad conceptual.

Para asegurar la Dependencia (confiabilidad) y la Confirmabilidad (neutralidad), se implementaron el Rastro de Auditoría (Audit Trail) y la Revisión por Pares (Peer Debriefing). El rastro de auditoría incluyó bitácoras detalladas y manuales de codificación que permiten rastrear cualquier hallazgo hasta el dato primario original, verificando la consistencia de las inferencias. La revisión por pares, llevada a cabo por expertos en Didáctica de la Matemática, sirvió como un espejo crítico para desafiar las interpretaciones y los sesgos del investigador. Finalmente, la Descripción Densa del contexto y de los procedimientos metodológicos, práctica promovida por Patton (2002), aseguró la Transferibilidad, al proporcionar a otros profesionales los elementos necesarios para determinar la aplicabilidad de los hallazgos en sus propias realidades.

A pesar de la rigurosidad de las estrategias aplicadas, en toda investigación cualitativa existe el riesgo inherente de sesgos. En el proceso de sistematización, se identificaron y mitigaron proactivamente tres tipos principales de sesgos que podrían haber comprometido la objetividad y la Confirmabilidad del estudio.

El primer sesgo fue el de Confirmación (o sesgo del investigador). Dada la naturaleza de la sistematización, donde el investigador suele estar implicado en la experiencia, existe una tendencia natural a priorizar las evidencias que respaldan la hipótesis de éxito o de transformación positiva. Este sesgo se mitigó directamente mediante la Triangulación de la Información. Al requerir que, por ejemplo, la autoafirmación de un docente sobre su mayor autonomía (Testimonio) fuese corroborada por la mejora observable en la calidad

de su Planificación (Producto Pedagógico) y el impacto en el Desempeño Estudiantil (Reporte), se obligó al investigador a buscar la convergencia, en lugar de aceptar la evidencia de forma aislada.

El segundo sesgo fue el de Reactividad (o efecto Hawthorne). Sabiendo que sus reflexiones y productos serían evaluados en un proceso formativo, los docentes participantes podrían haber alterado sus registros o sus testimonios para ajustarlos a las expectativas del programa. Para mitigar este efecto, se emplearon dos estrategias. La primera fue el uso de la Referencia a las Evidencias Directas, contrastando las declaraciones con artefactos de la práctica real. La segunda fue la Retroalimentación Anónima en fases tempranas, fomentando una cultura de honestidad en la reflexión.

El tercer sesgo identificado fue el de Selección o Sesgo Discursivo. Al realizar el Análisis de Contenido Cualitativo de los testimonios (Patton, 2002), el investigador podría haber seleccionado solo las citas más elocuentes o "positivas". Este riesgo se gestionó mediante el Rastro de Auditoría. La creación de un manual de codificación con criterios explícitos para la inclusión y exclusión de citas (incluyendo la codificación de patrones de duda o resistencia, que sirvieron de contrapeso), aseguró que la selección del discurso estuviera guiada por reglas temáticas y no por preferencias de resultados. La Revisión por Pares validó, además, la neutralidad del sistema de codificación, asegurando que el proceso fuese dependiente y consistente.

El compromiso con el rigor metodológico, si bien es esencial para la validez, presentó desafíos significativos en términos de factibilidad operativa, tiempo y gestión de recursos, comunes en la investigación cualitativa aplicada.

La principal dificultad fue la Gestión de la Sobrecarga de Datos (Data Overload). La recolección de tres tipos de evidencia (Productos Pedagógicos, Testimonios y Reportes Académicos) generó un volumen de información sustancialmente mayor que la de un estudio centrado en una sola fuente. El proceso de codificación y la Triangulación de estos datos requirió una dedicación intensa. La solución operativa fue la adopción de una Organización y Codificación (Indexación) metódica desde la fase inicial. La creación de una matriz de sistematización que asignaba códigos explícitos a cada fragmento de evidencia (ej. F-AP-Docente03-Diario1) permitió una trazabilidad inmediata y automatizada, reduciendo el tiempo de búsqueda y confrontación de datos durante la triangulación, garantizando que el proceso fuera sistemático y replicable.

Un segundo desafío se centró en la Obtención de Testimonios Auténticos. Exigir a los docentes una Reflexión Crítica (Schön, 1983) profunda en sus diarios de campo es, a

menudo, complicado debido a las presiones institucionales y la falta de hábito. La solución fue estratégica y didáctica: se integró el proceso reflexivo (la elaboración del diario de campo) no como una tarea de evaluación, sino como un componente intrínseco de la profesionalización docente. Esto, junto con la garantía de anonimato en el uso de las citas, permitió construir un ambiente de seguridad psicológica que facilitó la apertura y la honestidad en la autoevaluación, lo cual se evidenció en los patrones discursivos del Fortalecimiento del Pensamiento Analítico.

Finalmente, la Alineación de Tiempos Institucionales con los requisitos del estudio de caso fue un reto logístico. La necesidad de obtener Reportes de Desempeño Estudiantil (Diagnóstico Inicial y Final) dependía de los calendarios académicos y la gestión de bases de datos. La solución fue la colaboración institucional temprana y el uso exclusivo del Estadístico Básico de impacto (el salto del 45 % al 78 % en comprensión conceptual), lo cual permitió documentar el resultado de forma clara y concisa sin comprometer la factibilidad del análisis por la complejidad de modelos estadísticos avanzados, manteniendo la fuerza de la evidencia cuantitativa dentro del esquema de triangulación cualitativa (Jara, 2018).

El proceso de asegurar la validez no fue solo un requisito metodológico, sino la fuente de los aprendizajes más profundos del estudio de sistematización. La reflexión final se centra en tres lecciones clave que refuerzan la visión del docente como investigador y el valor del conocimiento extraído de la experiencia.

El primer aprendizaje es la Necesidad del Pluralismo Metodológico. La validez en la sistematización no puede depender de un único instrumento. La adopción de la Triangulación de la Información como criterio central demostró que la verdadera Credibilidad emerge de la convergencia de narrativas (testimonio), evidencia material (producto) y resultado objetivo (desempeño). Este enfoque reafirmó que el cambio pedagógico es un fenómeno complejo que solo puede ser capturado por una visión tridimensional de la realidad educativa.

El segundo aprendizaje es la Validación de la Reflexión como Herramienta de Transformación. Al verificar rigurosamente el indicador de Fortalecimiento del Pensamiento Analítico y la Autonomía Profesional mediante el análisis de contenido, se confirmó que el proceso no solo modificó las prácticas externas de los docentes (los Productos Pedagógicos), sino que transformó su identidad profesional (el saber ser). El rigor metodológico demostró que los docentes que logran "ver con claridad los motivos detrás de cada decisión pedagógica" son, efectivamente, los mismos cuyas prácticas generaron un impacto positivo y medible en el rendimiento estudiantil (Schön, 1983; Stake, 1995).

El tercer aprendizaje es la Transferibilidad del Modelo Sustentada en el Rigor. La validación rigurosa de los hallazgos trasciende el contexto local. Al demostrar que las estrategias de sistematización aplicadas fueron capaces de identificar, mitigar sesgos y generar un conocimiento verificado y documentado (aumento del 33 % en la comprensión conceptual), el modelo pedagógico derivado de esta experiencia adquiere una alta Transferibilidad. La arquitectura de rigor aplicada no solo validó lo que pasó, sino que convirtió la experiencia docente en un modelo probado y confiable para futuros procesos de formación continua, cumpliendo así el propósito fundamental de la sistematización (Jara, 2018). Este compromiso con el rigor es la garantía de que el conocimiento generado es un recurso útil para la transformación socioeducativa.

2.5.5. Cierre integrador de la evaluación

La evaluación final confirmó la consolidación efectiva de competencias curriculares vitales, destacando el pensamiento crítico y la producción de conocimiento disciplinar en la práctica docente. Se verificó un progreso sustancial en la coherencia textual y la integración de fuentes, lo cual se materializó en una mejora significativa en la calidad de los Productos Pedagógicos analizados. La Triangulación Sistémica (Stake, 1995), al cruzar estos logros con los Reportes de Desempeño Estudiantil, validó la efectividad del proceso formativo, confirmando un aumento del 45 % al 78 % en el desarrollo de competencias. Este conjunto de datos, que integra lo diseñado y lo logrado, dio credibilidad a la afirmación de que la experiencia fue efectiva en sus resultados y consolidó la confianza de los docentes para reconocerse como autores. Los instrumentos, como las rúbricas simplificadas, fueron cruciales para evidenciar el tránsito de la práctica intuitiva a una fundamentada.

No obstante, la solidez de los logros, la evaluación rigurosa evidenció matices importantes que requieren atención, fortaleciendo la objetividad del análisis. Persistieron dificultades en la argumentación crítica en un sector minoritario de participantes, lo cual indica la necesidad de intensificar el foco en el componente analítico complejo en futuras intervenciones. La aplicación de los Registros Reflexivos también reveló una heterogeneidad en la profundidad de las autoevaluaciones, sugiriendo que el hábito de la metacognición no se consolidó universalmente con la misma intensidad. Estos matices, lejos de restar valor al modelo, subrayan que la innovación pedagógica implica avances y desafíos simultáneos, demandando flexibilidad en el soporte. El reconocimiento de estas

limitaciones, como las fallas en la gestión del tiempo y la resistencia a la retroalimentación, eleva el rigor metodológico. Por ende, los retos identificados pasan a ser el foco de mejora continua para la próxima iteración del programa.

El balance evaluativo, al integrar logros y desafíos, prepara de manera óptima el terreno para la reflexión crítica y la proyección del modelo pedagógico. La alta credibilidad de los hallazgos, sustentada en la arquitectura de rigor (Lincoln & Guba, 1985), confiere al modelo una notable transferibilidad a otros contextos de formación docente. Se busca ahora desentrañar el sentido más amplio de la experiencia, utilizando las lecciones extraídas para orientar decisiones estratégicas y aprendizajes futuros. Como afirma Patton (2002), la utilidad de la evaluación radica en su capacidad para ajustar la práctica y la teoría. Este conocimiento robusto permite iniciar la fase de difusión y adaptación, garantizando que el modelo sea un recurso comprobado para la transformación educativa. De esta manera, el cierre de la evaluación formal no es un punto final, sino la apertura a la expansión del modelo validado.

2.6. Reflexión crítica y transferencia de la experiencia

2.6.1. Reflexión crítica sobre la experiencia

La sistematización de la experiencia didáctica en la formación de futuros docentes de matemática se erige como un ejercicio de alto rigor epistemológico y práctico. Lejos de ser un mero compendio descriptivo de acciones, se configura como un dispositivo metodológico esencial para la gestión del conocimiento. Su intencionalidad se centra en la interpretación crítica de la experiencia formativa, permitiendo identificar los nudos problemáticos, visibilizar los logros y, sobre todo, convertir la práctica vivida en conocimiento transferible y comunicable (Jara, 2018). Este análisis exhaustivo proporciona una visión de la Didáctica de la Matemática no solo como una disciplina técnica, sino como un campo de reflexión pedagógica y transformación afectiva. A continuación, se desglosa el impacto de la sistematización en términos de sus principales contribuciones, los desafíos inherentes al proceso y los aprendizajes capitalizados a distintos niveles.

El aporte central de esta sistematización se sitúa en la validación de un modelo de innovación pedagógica que logra intervenir de manera efectiva en las dimensiones afectiva y cognitiva de la enseñanza matemática. El resultado fundamental es la provisión de un cuerpo de evidencia que demuestra cómo la Didáctica de la Matemática puede ser

diseñada para reducir la ansiedad matemática –una barrera emocional ampliamente documentada (Tobias, 1993) – y generar, en su lugar, un espacio de curiosidad e incluso disfrute intelectual. Este cambio en la matriz afectiva es crucial, pues dota a los futuros docentes de una nueva relación con la disciplina, permitiéndoles replicar este paradigma transformador con sus propios estudiantes.

A nivel de la gestión institucional y curricular, la sistematización proporciona la legitimidad y coherencia pedagógica que requiere cualquier innovación. El proceso de documentar la alineación entre las actividades, los resultados de aprendizaje y las evidencias generadas (tal como se requiere en la sección 3 del documento) demuestra que la práctica no es improvisada, sino que obedece a un diseño curricular intencional. Este rigor asegura que la experiencia formativa contribuye directamente al perfil de egreso deseado, consolidando una visión formativa centrada en la comprensión significativa y superando las limitaciones de una enseñanza puramente algorítmica. En suma, la sistematización transforma una experiencia puntual en un recurso estratégico para la mejora continua, haciendo visible su contribución al fortalecimiento del currículo universitario.

La sistematización de una experiencia innovadora inevitablemente saca a la luz las tensiones inherentes a la transformación pedagógica. El primer foco de fricción se manifestó en el ámbito afectivo-cognitivo de los participantes. Al exigirles una reflexión profunda y crítica sobre sus propias concepciones de la matemática, muchos tuvieron que enfrentar su historia personal de aprendizaje, marcada por la ansiedad y la resignación. Esta confrontación fue una tensión productiva, pero ardua: implicó el esfuerzo de desaprender el modelo tradicional de transmisión para adoptar el rol de mediadores de experiencias y de constructores de significado.

Una segunda tensión significativa residió en la exigencia del rigor metodológico. El paso del "saber hacer intuitivo" al "saber hacer consciente y analítico" requirió que los futuros docentes se convirtieran en "profesionales reflexivos" (Schön, 1983). Esto demandó una inversión considerable en la fundamentación teórica de cada decisión didáctica y en la documentación exhaustiva de las evidencias. La necesidad de analizar críticamente y vincular sus acciones a marcos conceptuales supuso un reto para la gestión del tiempo y la profundización conceptual, generando una tensión entre la urgencia de la práctica y la pausa necesaria para la reflexión estructurada. Sin embargo, fue precisamente esta tensión la que garantizó la calidad del conocimiento generado, obligando a trascender la anécdota para generar hallazgos con validez pedagógica.

La riqueza de la sistematización radica en la multiplicidad de aprendizajes que genera, los cuales se categorizan de forma distintiva según su ámbito de impacto: Aprendizajes Personales a nivel individual, el aprendizaje más profundo fue la transformación de la identidad profesional. Los futuros docentes lograron un tránsito afectivo desde una posición de pasividad o temor hacia la curiosidad y el empoderamiento. Desarrollaron la competencia didáctica crítica no solo para aplicar técnicas, sino para analizar y fundamentar sus estrategias pedagógicas en función de las necesidades emocionales y cognitivas de los estudiantes. El proceso les permitió "ver con claridad los motivos detrás de cada decisión pedagógica", un hito en la madurez profesional que distingue al practicante reflexivo del técnico ejecutor.

Aprendizajes Colectivos el de sistematización consolidó el desarrollo profesional colaborativo. El aprendizaje matemático dejó de ser una tarea solitaria para convertirse en un espacio de diálogo, co-interpretación y construcción colectiva de significado. El grupo logró construir un cuerpo de conocimiento pedagógico transferible, estableciendo una ruta metodológica replicable para humanizar la Didáctica de la Matemática en contextos formativos similares. La conciencia de ser mediadores de experiencias y no solo transmisores de contenido se fortaleció, cimentando una cultura de reflexión compartida que trasciende la experiencia individual y genera valor agregado al claustro docente.

Aprendizajes Institucionales para la institución, el aprendizaje central fue la confirmación de que la evidencia es el motor de la mejora continua y la legitimación. La sistematización proporcionó un marco de referencia robusto para evaluar y documentar prácticas innovadoras, demostrando con datos la pertinencia curricular de la experiencia. La institución aprendió que la evidencia concreta (los informes, las planificaciones contextualizadas, los registros reflexivos) es indispensable para documentar la contribución real al currículo y para fortalecer la credibilidad del programa formativo ante la comunidad académica y los organismos de calidad. Se consolida el entendimiento de que la sistematización es una herramienta de gestión del conocimiento que asegura la sostenibilidad de las buenas prácticas.

En la convergencia de estos análisis, la sistematización se revela como un imperativo pedagógico. Su sentido último no es la documentación de lo que fue, sino la institucionalización de la práctica reflexiva (Perrenoud, 2004) como un principio rector de la formación docente. Es el mecanismo que permite a los futuros educadores romper la inercia pedagógica, esa tendencia a replicar acríticamente los modelos de enseñanza recibidos, y obliga a una interrogación constante y teórica de la propia acción.

Este ejercicio valida la tesis de que la calidad de la formación docente se mide por la capacidad de sus egresados para interpretar, criticar y transformar sus contextos de práctica. Al exigir la profundización metodológica y la generación de evidencia concreta, la sistematización logra legitimar la innovación, documentar la transformación afectiva y cognitiva de los estudiantes, y hacer sostenible el cambio de paradigma didáctico. En definitiva, la sistematización trasciende la asignatura, transformándose en una herramienta meta-formativa que convierte la experiencia en una fuente perenne de capital pedagógico, esencial para forjar un "saber ser" profesionalmente crítico, competente y humanizado.

Bibliografía

- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Paidós. <https://scholar.google.com/scholar?q=Ausubel+Adquisici%C3%B3n+y+retenci%C3%B3n+del+conocimiento>
- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content Knowledge for Teaching: What Makes It Special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407. <https://doi.org/10.1177/0022487108324554>
- Barnett, R. (2001). *A will to learn: Being a student in an age of uncertainty*. Open University Press.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for quality learning at university* (4.^a ed.). McGraw-Hill/Open University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139048224.009>
- Blanco, A. (2008). *Desarrollo y evaluación de competencias en educación superior*. Narcea. <https://scholar.google.com/scholar?q=Blanco+Desarrollo+y+evaluaci%C3%B3n+de+competencias+educaci%C3%B3n+superior>
- Bolívar, A. (2012). *La cultura escolar en la sociedad neoliberal*. Morata.
- Bourdieu, P. (1997). *Capital cultural, escuela y espacio social*. Siglo XXI. <https://scholar.google.com/scholar?q=Bourdieu+Capital+cultural+escuela+espacio+social>
- Brousseau, G. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas*. Libros del Zorzal. <https://scholar.google.com/scholar?q=Brousseau+teor%C3%ADa+de+las+situaciones+did%C3%A1cticas>
- Bryson, J. M. (2018). *Strategic planning for public and nonprofit organizations* (5.^a ed.). Jossey-Bass.
- Carlino, P. (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad: Una introducción a la alfabetización académica*. Fondo de Cultura Económica.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado*. La Pensée Sauvage.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8.^a ed.). Routledge. <https://www.routledge.com/Research-Methods-in-Education/Cohen-Manion-Morrison/p/book/9781138209886>
- Coll, C. (2013). *El currículo escolar en el marco de la educación inclusiva*. Graó. <https://scholar.google.com/scholar?q=Coll+curr%C3%ADculo+educaci%C3%B3n+inclusiva>

- Day, C., & Gu, Q. (2015). *Educadores resilientes, escuelas resilientes*. Narcea. <https://scholar.google.com/scholar?q=Day+Gu+Educadores+resilientes>
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan.
- Díaz Barriga, F. (2009). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. McGraw-Hill. <https://scholar.google.com/scholar?q=D%C3%ADaz+Barriga+Ense%C3%Blanza+situada>
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Morata.
- Espín Nieto, C., & López Constante, L. (2025). *Innovación educativa y prácticas reflexivas en la formación docente*. Editorial Académica. <https://scholar.google.com/scholar?q=Esp%C3%ADn+Nieto+L%C3%B3pez+Constante+innovaci%C3%B3n+educativa>
- Espinoza Freire, E., Ley Leyva, N., & Guamán Gómez, V. (2019). La investigación educativa como proceso reflexivo. *Revista Conrado*, 15(70), 300-308. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1162>
- European Schoolnet. (2009). *Key competences for lifelong learning*. European Commission. <https://www.europeanschoolnet.org/en/pub/resources/publications.htm>
- Fernández Garcimartín, M., & Llerena Espinoza, R. (2017). Evaluación formativa y competencias docentes. *Revista Iberoamericana de Educación*, 75(2), 45-62. <https://doi.org/10.35362/rie7522626>
- Flick, U. (2014). *Introducción a la investigación cualitativa* (4.ª ed.). Morata.
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.
- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change* (4.ª ed.). Teachers College Press.
- Gay, G. (2010). *Culturally Responsive Teaching: Theory, Research, and Practice* (2.ª ed.). Teachers College Press. <https://www.tcpres.com/culturally-responsive-teaching-9780807750780>
- Godino, J. D. (2013). Teoría de la idoneidad didáctica y su aplicación en la formación del profesorado de matemáticas. *Revista de Educación*, 362, 23-44. <https://scholar.google.com/scholar?q=Godino+idoneidad+did%C3%A1ctica>
- Greer, B., et al. (2009). *Equity in mathematics education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-90-481-2999-9>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Hyland, K. (2009). *Academic discourse: English in a global context*. Continuum.

- Jara, O. (2018). *La sistematización de experiencias: Práctica y teoría*. CINDE.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. National Academy Press.
- Knowles, M. (1984). *Andragogy in Action: Applying Modern Principles of Adult Learning*. Jossey-Bass. <https://scholar.google.com/scholar?q=Knowles+Andragogy+in+action>
- Ladson-Billings, G. (1995). Toward a Theory of Culturally Relevant Pedagogy. *American Educational Research Journal*, 32(3), 465-491. <https://doi.org/10.3102/00028312032003465>
- Leonard, J. (2019). *Culturally Responsive Mathematics Teaching*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429505582>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Sage. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/naturalistic-inquiry/book842>
- Llerena-Espinoza, R., et al. (2024). Formación docente y reflexión pedagógica. *Revista Educación*, 48(1).
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative research & evaluation methods*. Sage Publications.
- Perrenoud, P. (2004). *Diez nuevas competencias para enseñar*. Graó.
- Pólya, G. (1945). *Cómo plantear y resolver problemas: Un nuevo aspecto del método matemático*. Princeton University Press.
- Ponte, J. P., Quaresma, M., & Branco, N. (2012). Prácticas profesionales de profesores de matemáticas. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, 1, 65-86.
- Reimers, F. (2020). *Audacious Education Purposes*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-41882-3>
- Reyes, M. (2024). *Innovación pedagógica en entornos virtuales inclusivos*. Editorial Académica. <https://scholar.google.com/scholar?q=Reyes+Innovaci%C3%B3n+pedag%C3%B3gica+entornos+virtuales+inclusivos>
- Rycroft-Smith, L., et al. (2022). Teacher professional learning. *Teaching and Teacher Education*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103599>
- Sandín, M. P. (2003). *Investigación cualitativa en educación*. McGraw-Hill.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press. <https://scholar.google.com/scholar?q=Schoenfeld+Mathematical+problem+solving>
- Schön, D. A. (1983). *El profesional reflexivo: Cómo piensan los profesionales en acción*. Basic Books.
- Schön, D. A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos*. Paidós.

- Shulman, L. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Stake, R. (1995). *The art of case study research*. Sage Publications.
- Stenhouse, L. (1987). *Investigación y desarrollo del currículo*. Morata.
- SUMMA. (2022). *Prácticas pedagógicas efectivas en América Latina*. <https://www.summaedu.org>
- Tall, D., & Vinner, S. (1981). Imagen de concepto y definición de concepto en matemáticas con referencia particular a límites y continuidad. *Estudios Educativos en Matemáticas*, 12(2), 151-169. <https://doi.org/10.1007/BF00305889>
- Tapia, M. (2011). *Aprendizaje y evaluación por competencias*. Narcea.
- Tobias, S. (1993). *Superando la ansiedad matemática*. W. W. Norton & Company.
- UNESCO. (2016). *Educación 2030: Declaración de Incheon*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mente en la sociedad: El desarrollo de procesos psicológicos superiores*. Harvard University Press.
- Wenger, E. (1998). *Communities of practice: Learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.15581/004.16.23342>
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5.^a ed.). Sage Publications.
- Zabalza, M. Á. (2003). *Competencias docentes del profesorado universitario: Calidad y desarrollo profesional*. Narcea Ediciones.
- Zeichner, K. (2010). Rethinking the Connections between Campus Courses and Field Experiences in College- and University-Based Teacher Education. *Journal of Teacher Education*, 61(1-2), 89-99. <https://doi.org/10.1177/0022487109347674>

Transformaciones pedagógicas en la enseñanza de las matemáticas

Resumen

El contenido de este libro es producto del trabajo de un equipo de integrantes de la Red Mexicana de Investigadores de la Investigación Educativa (REDMIIE), que han proyectado sus expectativas entre investigadores de entidades y países diversos, con evidentes muestras de intereses, comunes en torno al quehacer de la investigación educativa. En particular, hoy se centra en las nuevas formas de producir conocimiento, idea base de la tarea encomendada como propósito de esta Red durante el periodo de 2019-2020. Para dar inicio a este protocolo, comenzaré por precisar qué es la REDMIIE: es una organización plural y horizontal de investigadores, que realiza investigación sobre la investigación educativa y, al hacerlo, ha logrado constituirse como un colectivo con alto nivel de colaboración, orientado a producir, desarrollar y consolidar la investigación en esta área, así como la promoción de su divulgación, uso y repercusión. Con estos elementos en el centro de las tareas, se organizó el equipo de trabajo de investigación de la investigación educativa, en torno a la intención de hurgar y construir experiencias sobre las "nuevas formas de producir conocimiento", tema en el que se evidencian formas, métodos, enfoques, condiciones institucionales y propósitos de cada uno de los investigadores y equipos de trabajo .

Palabras claves: educación; conocimiento; producción; investigación

Abstract

The content of this book is the product of the work of a team of members of the Mexican Network of Educational Researchers (REDMIIE), who have projected their expectations among researchers from diverse entities and countries, with evident signs of common interests surrounding the work of educational research. In particular, today it focuses on new ways of producing knowledge, the core idea of the task entrusted as the purpose of this Network during the 2019-2020 period. To begin this protocol, I will begin by clarifying what REDMIIE is: it is a plural and horizontal organization of researchers that conducts research on educational research and, in doing so, has managed to establish itself as a highly collaborative collective, focused on producing, developing, and consolidating research in this area, as well as promoting its dissemination, use, and impact. With these elements at the heart of the work, the educational research team was organized around the intention of exploring and building experiences on "new ways of producing knowledge," a topic that highlights the forms, methods, approaches, institutional conditions, and purposes of each of the researchers and work teams.

Keywords : education; knowledge; production; research.