

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN

FACULTAD DE EDUCACIÓN



UCSC

Investigación-acción participativa en Educación Matemática: una experiencia significativa en la comprensión de la perspectiva holística docente.

Seminario de Investigación para optar al Grado Académico de Licenciado en Educación.

Autor:

Jean Kilyan Antonio Salazar Velozo

Profesoras guía:

Angélica Vera Sagredo.

Carmen Espinoza Melo.

Profesor colaborador:

Erich Leighon Vallejos.

Concepción, 2022.

Dedicado a mis padres, Filomena y Marcelo.

Resumen

Actualmente, en educación matemática, persiste entre la comunidad de docentes ciertas dificultades en la incorporación de habilidades pedagógicas relacionadas al uso de las nuevas tecnologías, la didáctica de la matemática y la colaboración entre profesores de la disciplina de un mismo establecimiento educativo.

El presente estudio, está basado en la teoría y metodología de la investigación-acción participativa situada en el paradigma de lo cualitativo. Tiene como propósito reconocer aquellos factores, tanto positivos como negativos, que, hasta hoy, facilitan o, por el contrario, inhabilitan a los docentes del departamento de matemática del Liceo Bicentenario Técnico Profesional Jorge Sánchez Ugarte de la comuna de Concepción a incorporar nuevas habilidades pedagógicas en su formación docente.

Mediante técnicas conversacionales, se llevaron a cabo entrevistas semiestandarizadas como instrumento útil en la construcción de la perspectiva holística del docente. Posteriormente, se instituyó al diario pedagógico como técnica práctica por excelencia en la aplicación de talleres educativos relacionados a la implementación de recursos tecnológicos y didácticos como estrategia formativa y colaborativa para los docentes de educación matemática del mismo establecimiento.

Dicha experiencia, fue fructífera con el objetivo de comprender la perspectiva del profesorado de un contexto en particular; reconocer las habilidades tecnológicas, didácticas y colaborativas del docente de educación matemática; realizar acciones y cambios significativos en la práctica educativa; y reflexionar sobre la realidad institucional y el quehacer sobre la propia práctica.

Esta investigación está respaldada y financiada por el Fondo de Apoyo a la Ejecución de Proyectos de Investigación para Estudiantes de Pregrado efectuado por la Dirección de Investigación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Palabras claves: cualitativo, investigación-acción participativa, perspectiva docente, habilidades pedagógicas, formación docente, TIC, didáctica, colaboración, educación matemática.

Abstract

Nowadays, regarding mathematical education, certain difficulties in the incorporation of pedagogical skills related to the use of new technologies, didactics of mathematics, and collaborative work among teachers belonging to the same discipline within the same school remain among teacher communities.

The following research is based on the theory and methodology of participatory action research, situated on the qualitative paradigm. It has the main purpose of recognizing those factors, both positive and negative, that, until now, facilitate or, in contrast, make teachers from the mathematics department pertaining to “Liceo Bicentenario Técnico Profesional Jorge Sánchez Ugarte” from Concepción unable to incorporate new pedagogical skills in their teacher training.

Through conversational techniques, semi standardized interviews were conducted as a useful instrument in the teacher's holistic perspective construction. Subsequently, the pedagogical journal was implemented as a practical technique in the application of educational workshops related to the implementation of technological and didactic resources as a formative and collaborative strategy for mathematics teachers from the same educational establishment.

The experience mentioned above was fruitful concerning the objective of comprehending teachers' standpoint from a particular context; recognizing technological, didactic and collaborative skills of the mathematics teacher; make significant actions and changes in educative practice; and reflect on the institutional reality and responsibilities regarding the own practice.

This research is supported and financed by “Fondo de Apoyo a la Ejecución de Proyectos de Investigación para Estudiantes de Pregrado”, conducted by “Dirección de Investigación” belonging to “Universidad Católica de la Santísima Concepción”.

Key words: Qualitative, participatory action research, teachers' standpoint, pedagogical skills, teacher training, ICT, didactics, collaborative work, mathematical education.

Tabla de contenidos

Resumen	3
Introducción.....	9
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1 Formulación y delimitación del problema	12
1.2 Fundamentación del problema y propósito de la investigación.....	13
1.3 Pregunta de investigación	17
1.4 Objetivos de investigación.....	17
1.4.1 Objetivo general	17
1.4.2 Objetivos específicos	17
1.5 Supuestos de investigación	17
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO	18
2.1 Teoría de la investigación-acción	19
2.1.1 El cambio educativo desde la investigación-acción según Jhon Elliot	19
2.1.2 Investigación-acción en la pedagogía de Paulo Freire	20
2.1.2.1 La dialogicidad: esencia de la educación	20
2.1.2.2 Enseñar exige investigación y reflexión crítica sobre la práctica.....	21
2.2 Las nuevas tecnologías en educación	22
2.3 Educación matemática y su didáctica	25
2.3.1 Una mirada Ontosemiótica de la práctica docente	26
2.3.2 La idoneidad didáctica desde lo mediacional	27
2.4 La colaboración en el desarrollo profesional docente.....	30
CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO	32
3.1 Enfoque de la investigación	33
3.2 Diseño de la investigación	35

3.2.1	Investigación-acción participativa.....	35
3.3	Participantes.....	40
3.4	Técnicas de recolección de información.....	42
3.4.1	Técnicas verbales: La entrevista semiestandarizada	43
3.4.2	Técnicas prácticas: El diario pedagógico	44
3.5	Procesamiento y análisis de la información.....	45
3.6	Aspectos éticos de la investigación.....	48
CAPÍTULO 4: RESULTADOS		50
4.1	Análisis de entrevista y hallazgos	51
4.1.1	Categorización.....	51
4.1.2	Análisis de datos.....	56
4.1.2.1	Categoría 1: Perspectiva tecnológica.....	57
4.1.2.1.1	Subcategoría 1: Conocimiento TIC	57
4.1.2.1.2	Subcategoría 2: Percepción ante las TIC	58
4.1.2.1.3	Subcategoría 3: Actitud hacia las TIC	60
4.1.2.1.4	Subcategoría 4: Integración TIC.....	62
4.1.2.1.5	Subcategoría 5: Recursos TIC del establecimiento	64
4.1.2.2	Categoría 2: Perspectiva didáctica.....	65
4.1.2.2.1	Subcategoría 6: Conocimiento didáctico	66
4.1.2.2.2	Subcategoría 7: Percepción ante la didáctica.....	66
4.1.2.2.3	Subcategoría 8: Actitud hacia la didáctica.....	70
4.1.2.2.4	Subcategoría 9: Recursos didácticos.....	71
4.1.2.3	Categoría 3: Perspectiva colaborativa	73
4.1.2.3.1	Subcategoría 10: Trabajo colaborativo	73
4.1.2.3.2	Subcategoría 11: Trabajo cooperativo	75

4.1.2.3.3	Subcategoría 12: Aprendizaje colaborativo	76
4.2	Análisis diarios pedagógicos y hallazgos	78
4.2.1	Inicio	78
4.2.2	Progreso	79
4.2.3	Cierre	83
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES		85
5.1	Principales conclusiones	86
5.1.1	Hacia una configuración acertada sobre perspectiva holística docente.....	87
5.1.2	Docencia y tecnología	87
5.1.3	Docencia y didáctica.....	90
5.1.4	Docencia y colaboración	93
5.2	Limitaciones del estudio	95
5.3	Proyecciones del estudio.....	96
5.4	Reflexión final	96
Referencias		98
Anexos		105
A.1	Documentos éticos	105
A.1.1	Carta de autorización	105
A.1.2	Consentimiento informado	107
A.1.3	Carta de validación	112
A.2	Instrumentos de recolección y análisis de información	117
A.2.1	Entrevistas	117
A.2.1.1	Guion de entrevista.....	117
A.2.1.2	Transcripción de entrevistas	119
A.2.2	Diario pedagógico.....	137

A.2.2.1	Diario 1 – Indagación	137
A.2.2.2	Diario 2 – Progresivo.....	138
A.2.2.3	Transcripción de diarios pedagógicos.....	139
A.2.3	Análisis codificado QDA Miner Lite v2.0.9	143
A.3	Talleres formativos	143
A.3.1	Planificación	143
A.3.2	Aplicación de talleres formativos	146
A.3.2.1	Taller formativo 1	146
A.3.2.2	Taller formativo 2.....	147
A.3.2.3	Taller formativo 3.....	147
A.3.2.4	Taller formativo 4.....	148
A.3.2.5	Taller formativo 5.....	148
A.3.3	Recursos TIC	149
A.3.3.1	Google Drive y correo institucional	149
A.3.3.2	Plataforma GeoGebra	149
A.3.4	Recursos didácticos	150
A.3.4.1	Área y volumen de cubos y paralelepípedos	150
A.3.4.1	Suma y resta de números enteros	150
	Agradecimientos.....	151

Introducción

“No hay enseñanza sin investigación ni investigación sin enseñanza”

Paulo Freire.

En el desarrollo de la práctica pedagógica, se nos ha encomendado como docentes en formación la labor de sostener una perspectiva crítica de las variadas situaciones ocurridas en nuestros centros de pasantías y que, a su vez, se ven involucradas constantemente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de nuestra disciplina.

Transcurrida la cuarta práctica progresiva, posterior al confinamiento producto de la pandemia por COVID-19, se tuvo la oportunidad de trabajar por primera vez en aulas presenciales de un liceo bicentenario de la comuna de Concepción. En que, al formar parte por primera vez de una realidad institucional, se lograron evidenciar ciertas dificultades en la incorporación de nuevas habilidades tecnológicas y didácticas de los docentes de educación matemática del mismo establecimiento. Además, al ser partícipe y miembro temporal de su departamento disciplinar, se detectaron constantemente ciertas limitaciones respecto a efectivas estrategias colaborativas entre profesores de una misma subordinación académica.

En armonía con ello, el perfeccionamiento de habilidades investigativas en la formación inicial docente, debido a la actividad curricular denominada “Diseño de la Investigación Educativa” en el séptimo semestre de la carrera de Pedagogía en Educación Media en Matemática, acentuaron aún más los intereses investigativos de los futuros profesores. En relación con esto, se destaca que se demostró un profundo interés por los paradigmas cualitativos de investigación y modelos de investigación-acción propuestos en educación, debido a su esencial intención de estudiar y transformar la realidad de una comunidad social.

Todo esto, provocaría el creciente desarrollo de una motivación personal por estudiar los factores que habilitan o inhabilitan a los docentes de educación matemática a incorporar nuevas habilidades pedagógicas en su quehacer práctico, y fundamentalmente, ser un aporte positivo en una comunidad que requería diálogo, reflexión y, en definitiva, cambios sociales significativos.

En el presente estudio, se encuentran los resultados de una experiencia de investigación-acción participativa en educación matemática. La cual, procura comprender la perspectiva de los docentes de una realidad particular por medio de los procesos de acción y reflexión de la propia práctica educativa.

CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Formulación y delimitación del problema

Desde una perspectiva crítica, en la formación inicial docente se ha logrado evidenciar en las prácticas pedagógicas ciertos obstáculos respecto al uso e implementación de diversificadas estrategias educativas tanto tecnológicas como didácticas.

En particular, el año 2021, se realizaron intervenciones en la educación remota de un número reducido de estudiantes de sexto año de enseñanza básica pertenecientes a un centro educativo de una localidad rural de la región del Biobío. En que, en un contexto virtual, las estrategias de enseñanza se centralizaban en la utilización de limitadas herramientas digitales como Microsoft Word y Power Point. No obstante, a pesar de trabajar con un docente, con vasta experiencia, entregado a su profesión y vocación, era capaz de reconocer en sí mismo insuficientes habilidades tecnológicas, las cuales ocasionaron dificultades continuas para enfrentarse a una nueva realidad educativa.

En reiteradas oportunidades, las sesiones de clase se limitaban y entorpecían por el uso errado de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y, por ende, los espacios para el uso de recursos tecnológicos y didácticos aplicables en dicho entorno educativo, no era del todo factible. Aquello, entregó nociones iniciales respecto a la importancia de la formación continua de los docentes en ejercicio y a las razones que inhabilitan a un docente a incorporar nuevas habilidades a su práctica educativa.

A inicios del periodo académico del año 2022, se experimentó la oportunidad de trabajar e intervenir por primera vez en aulas presenciales. En el transcurso de esta, específicamente en la cuarta práctica progresiva, se trabajó en los niveles de segundo y cuarto año de enseñanza media, todo esto, con la colaboración de un docente con décadas de experiencia en un establecimiento educativo de la comuna de Concepción. De dicha experiencia, se destacan la participación en actividades, tales como: la preparación de material educativo, la intervención y planificación de clases, asistencia a consejos de profesores y reuniones de departamento de matemática.

Al igual que en la experiencia anterior, se trabajó una vez más con un docente, que, a pesar de tener una indiscutible trayectoria como profesor de matemática, reconocía con toda sinceridad que sus habilidades tecnológicas y didácticas en general, no eran adecuadas a la época actual, sino más bien, que sus metodologías se asemejan al enfoque tradicional de

enseñanza. Realidad que, además de él, compartían otros docentes del departamento de matemática del mismo establecimiento.

La reunión de departamento era un espacio de carácter informativo, se establecían diálogos administrativos, los cuales, a pesar de ser relevantes, no reflejaban espacios de colaboración efectiva entre los docentes de asignatura, sino más bien, la distribución y planificación de la variedad de tareas de disposición institucional.

En diversas instancias, dentro de este mismo ámbito, se hizo evidente entre los docentes en ejercicio, el interés por fortalecer sus habilidades tanto tecnológicas como didácticas, ya que la mayoría no contaba con las herramientas necesarias para innovar en el aula. Además de ello, se mencionó en reiteradas ocasiones, que el mayor obstáculo que se percibe en la profesión es la falta de espacios destinados a aprender a utilizar nuevos recursos educativos, imposibilitando así, periodos emergentes de formación docente.

De dicha inquietud colectiva, surge la necesidad de realizar aportes significativos para esta comunidad educadora, la cual, compartió la experiencia y motivación de llevar a la práctica cambios innovadores en sus habilidades, con el fin de utilizar nuevos recursos tecnológicos y didácticos como complemento en su quehacer educativo.

A partir de esto, se establece como problemática de investigación las dificultades en la incorporación de nuevas habilidades tecnológicas, didácticas y colaborativas de los docentes de educación matemática.

1.2 Fundamentación del problema y propósito de la investigación

En Chile, actualmente el uso de TIC en educación ha sido beneficioso en la incorporación de diversos recursos tecnológicos y digitales que comprenden una mejoría notoria en la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Villarreal (2005) afirma que, son múltiples los avances en materia educativa, los cuales, han sido impulsados por el Ministerio de Educación (MINEDUC) de nuestro país y en esencia, dicho progreso está directamente relacionado con la implementación del proyecto denominado: ENLACES.

A grandes rasgos, ENLACES, corresponde a una política pública implementada por el Estado de Chile desde los años noventa, con el objeto de incorporar las TIC en el sistema

escolar. A su vez, se propone contribuir en la calidad y equidad de la educación al introducir la informática educativa en el sistema público del país (Vivo et al., 2016).

Una de las principales propuestas que establece ENLACES es, la promoción e incentivación docente en la utilización de los recursos informáticos disponibles, tales como: laboratorios de computación, softwares educativos y diversas herramientas de productividad. Por otro lado, según Donoso (2010), se estima que durante sus dos décadas de existencia ENLACES capacitó a más de 120 mil profesores, de un total de aproximadamente 180 mil existentes en el país. Y en los últimos diez años, el número de docentes asciende a total de 247 mil en el sistema escolar chileno, de los cuales, 235 mil cumplen un único cargo institucional (MINEDUC, 2020).

Actualmente, no existen antecedentes respecto al porcentaje de docentes (anteriores y posteriores al año 2010) que estén capacitados en el uso de las nuevas tecnologías. De la misma forma, no se hallaron antecedentes recientes respecto a resultados de proyectos de perfeccionamiento en didáctica de la matemática para profesores en ejercicio. Sino más bien, solo propuestas para pasantías o becas de perfeccionamiento en el área de didáctica de la matemática para profesores de primer ciclo de enseñanza básica (MINEDUC, 2015).

Además, en el año 2020, la educación en nuestro país sufrió abruptas modificaciones debido a un periodo obligatorio de confinamiento por COVID-19. En consecuencia, de lo anterior, toda la estructura educativa a lo largo del país se adaptó a una nueva modalidad, la cual, se implementó a partir del 16 de marzo de dicho año, decretando la suspensión de todas las actividades académicas presenciales e instaurando un nuevo modelo educativo denominado “educación a distancia” (MINEDUC, 2020).

Es claro establecer que dicha modalidad fue de gran impacto para la comunidad educativa a nivel nacional, más bien, para los estudiantes, puesto que, se tornó desafiante adaptar sus mecanismos de recepción del aprendizaje y para los docentes, fue complejo el reajuste curricular en la implementación de nuevas metodologías de enseñanza ajenas al enfoque tradicional de las aulas presenciales.

Por consiguiente, según Contreras (2020) se evidenciaron aún más las brechas de desigualdad del sistema educativo chileno, dado que, la pandemia, la accesibilidad y el control digital por parte de los docentes de cada sector socioeconómico y escolar, se acentuó

significativamente entre los establecimientos que reciben aportes públicos del Estado y aquellos particulares. Complementando lo dicho anteriormente:

Los docentes de establecimientos pagados son quienes incorporan con mayor frecuencia los recursos digitales, las herramientas de comunicación y las plataformas, por el contrario, los docentes de establecimientos municipales los utilizan en menor medida (Instituto de informática educativa de la Universidad de la Frontera et al., 2020, p. 9).

En respuesta a ello, el MINEDUC proporcionó un plan de contingencia completo respecto al proceso de asimilación y construcción de un sistema educativo remoto para la virtualidad del aula. De ello, nos centraremos en la propuesta de implementación de apoyo docente, que consistió principalmente en la gestión de plataformas o nuevos entornos de aprendizaje, estableciendo alianzas con Fundación Chile, Google y Microsoft, para el apoyo a los establecimientos en la disposición de plataformas como: GSuite y Office 365, todo de manera gratuita. La iniciativa APRENDO EN LÍNEA, disponía de más de 20 mil recursos de apoyo descargables para el desarrollo de objetivos priorizados y, respecto a la oferta formativa y conferencial, más de 10 mil docentes realizaron talleres del uso de plataformas, a su vez, más de 25 mil participaron en cursos diseñados para el perfeccionamiento en Priorización Curricular, el Aprendizaje Socioemocional y el Uso de Nuevas Tecnologías dictaminado por el Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas (CPEIP) ese año (MINEDUC, 2020).

Por esto, resulta evidente notar que, a pesar de los esfuerzos realizados por impactar en la brecha desigual en la educación remota, el alcance a nivel nacional de dichas implementaciones fue limitado y no contó con una convocatoria sobresaliente por parte de la comunidad de docentes y educadores chilenos. Si bien, resulta cuestionable el hecho que la participación formativa de los docentes sea mínima, surgen interrogantes respecto a las razones por las cuales gran parte de la población educadora decide no asociar sus prácticas con los recursos tecnológicos y didácticos que hoy en día se encuentran a disposición del quehacer educativo.

Para Flores (2012), existe en la actualidad una controversia en el ámbito educativo, específicamente, entre los profesores de matemática con relación al uso didáctico de las

nuevas tecnologías. Además, Windchitl y Sahl (2002) señalan que, la incorporación de las TIC a la práctica educativa de los profesores está condicionada, fundamentalmente, por tres variables: el conocimiento que poseen a nivel de usuario, las actitudes que presentan ante las TIC y ante el desarrollo tecnológico en general y, la percepción que tengan de la utilidad y potencial pedagógico de las TIC.

Según los Estándares de la Profesión Docente en el Marco para la Buena Enseñanza (MBE), se destaca la necesidad de corresponder como docentes ante las competencias requeridas para la preparación del proceso de enseñanza y aprendizaje. Según CPEIP y MINEDUC (2021b) el docente debe demostrar “una comprensión amplia, profunda y crítica de los conocimientos, habilidades y actitudes de la disciplina que enseña y su didáctica” (p.17). Por tanto, resulta fundamental para los docentes de educación matemática mantenerse al margen de la actualidad, y no perder la conexión con los conocimientos didácticos necesarios “para hacer el saber disciplinar accesible y significativo para todos sus estudiantes” (p.17).

Respecto a la formación de docentes capaces de desarrollar las habilidades para ciudadanos del siglo XXI, los Estándares de la Profesión Docente, para carreras de Pedagogía en Matemática, entre sus tres habilidades fundamentales a considerar, se encuentra: el pensamiento crítico, el pensamiento creativo y el trabajo colaborativo, como estrategias para abordar tareas comunes, ambientes de confianza y compromisos compartidos (CPEIP y MINEDUC, 2021a). De esta manera, se espera que dicho repertorio de competencias le permita trabajar con sus pares disciplinares, en la medida que se entiende que el aprendizaje socialmente posibilitado complementa la propia reflexión y la formación de un saber pedagógico con base compartida (Creemers et al., 2013).

Dado estos antecedentes que respaldan la problemática planteada en la formulación y delimitación, se establece como propósito de la investigación, el reconocer aquellos factores, tanto positivos como negativos, que actualmente facilitan o, por el contrario, inhabilitan a los docentes del departamento de matemática del Liceo Bicentenario Técnico Profesional Jorge Sánchez Ugarte a incorporar nuevas habilidades tecnológicas, didácticas y colaborativas en su formación docente.

1.3 Pregunta de investigación

¿Qué factores se involucran en la incorporación de nuevas habilidades tecnológicas y didácticas en la práctica docente e inhabilitan el trabajo colaborativo entre profesores de educación matemática?

1.4 Objetivos de investigación

1.4.1 Objetivo general

Comprender la perspectiva tecnológica, didáctica y colaborativa de los docentes de educación matemática.

1.4.2 Objetivos específicos

Para ello, se han establecido tres objetivos específicos que desprenden del anterior y que cooperarán en el cumplimiento de este mismo:

- Revisar las actuales habilidades tecnológicas, didácticas y colaborativas de los docentes de educación matemática.
- Describir la perspectiva de los docentes respecto al uso didáctico de las nuevas tecnologías.
- Reconocer la realidad colaborativa institucional del departamento de matemática del Liceo Bicentenario Técnico Profesional Jorge Sánchez Ugarte.

1.5 Supuestos de investigación

- La perspectiva tecnológica, didáctica y colaborativa de los docentes está relacionada directamente a sus habilidades pedagógicas.
- La formación continua no es prioridad para los docentes de educación matemática.
- Las tareas rutinarias institucionales son limitantes para el trabajo colaborativo disciplinar.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 Teoría de la investigación-acción

El término “investigación-acción” fue utilizado por primera vez por Kurt Lewin en el año 1944 (Lewin, 1992), en el desarrollo de la teoría psicológica de campo de Lewin (1890-1947) la cual propone que la práctica social puede conocerse mediante la investigación, pero no cualquier tipo de investigación, sino que una, de naturaleza que volviera a conducir a la acción social (Smith, 2007).

Así mismo, según Smith (2007), Lewin, fue quien definió a la investigación-acción como una espiral compuesta de diversos procesos correspondientes a la planificación, acción y evaluación de los procesos investigativos.

La investigación-acción, en el desarrollo de su teoría y metodología, ha tomado dos enfoques, uno más bien sociológico propuesto a partir de los trabajos de Kurt Lewin (1946-1992, 1948), Sol Tax (1958) y Fals Borda (1970); y otro, más específicamente educativo y de nuestro interés, inspirado en los ideales y prácticas de Paulo Freire (1974), Hilda Taba (1957), Lawrence Stenhouse (1988), Jhon Elliot (1981,1990), entre otros (Martínez, 2009, citado en Colmenares, 2012).

2.1.1 El cambio educativo desde la investigación-acción según Jhon Elliot

El movimiento social de los profesores como investigadores surgió en Inglaterra durante la década de los 70, con el motivo de realizar reformas curriculares en un sistema educativo negligente y diferenciado (Elliot, 1993).

Elliot (1993) describe que, en el mundo académico surgieron ideas como: “no puede haber desarrollo del currículo si no se desarrolla al profesor”, “la enseñanza como una forma de investigación educativa, “los profesores como investigadores” y la “investigación-acción educativa”. Todas ellas, engloban ciertas dimensiones relacionadas a la práctica curricular, los procesos pedagógicos de la reflexión y la constitución del docente como “investigador”.

La enseñanza y la investigación se plantea naturalmente como dos actividades independientes, mientras que, desde un punto de vista práctico, la reflexión y la acción no son más que dos componentes de un único proceso continuo. Por ende, si adoptamos en educación la visión aristotélica de la investigación práctica, se constituye una filosofía práctica-educativa, pues supone la reflexión sobre la propia práctica y los valores que

componen su propósito. Con relación a ello, es de profunda importancia el capacitar a los profesores para que logren desarrollar tanto la teoría como las estrategias pedagógicas a través de la *práctica reflexiva* (Elliot 1983-1987, citado en Elliot, 1993).

Lawrence Stenhouse, contrastaba la idea de los profesores investigadores de primer orden con la de los equipos centrales de investigación de segundo orden, mientras que la investigación de los profesores se centraba en los problemas del desarrollo de las estrategias pedagógicas coherentes a los objetivos y principios educativos, los equipos centrales se focalizaban en los problemas de promoción de las capacidades reflexivas de los profesores. Constituyendo así, que los procesos de investigación-acción en la práctica educativa no se delegaban solo a las acciones de un grupo de individuos en los procesos de acción, sino más bien, correspondían a un trabajo de carácter socialmente participativo en la interacción de los procesos de acción y reflexión en investigación (Stenhouse, 1968; 1971; 1975, citado en Elliot, 1993).

“El objetivo fundamental de la investigación-acción consiste en mejorar la práctica en vez de generar conocimientos” (Elliot, 1993, p.67).

Se considera que la mejora de la práctica considera elementalmente la obtención de resultados y a la evaluación de los procesos, asimismo, se explicita que ambos aspectos, uno fuera del otro, no suponen la mejora significativa de la práctica educativa, sino más bien, una insuficiencia de esta. Se concientizan de forma intrínseca la calidad de los resultados, del producto o los productos y se reflexiona simultáneamente en relación con ellos. Estas características constituyen lo que Schön (1983) ha denominado *práctica reflexiva*, y otros, como *investigación-acción* (Elliot, 1993).

2.1.2 Investigación-acción en la pedagogía de Paulo Freire

2.1.2.1 La dialogicidad: esencia de la educación

Freire (2005) establece que, al adentrarnos en el diálogo como fenómeno de lo humano, se nos revela la “palabra” de la cual se puede decir que se origina el diálogo mismo, por lo que, en el análisis del diálogo, se nos impone encontrar también sus elementos constitutivos. Esta búsqueda nos lleva a sorprendernos con dos dimensiones: la acción y la reflexión, de forma solidaria y de interacción radical.

“No hay verdadera palabra que no sea una unión inquebrantable entre acción y reflexión y, por ende, que no sea *praxis*” (Freire, 2005, p.70).

Por otro lado, la *palabra inauténtica* es aquella con la que no se puede transformar la realidad, es la resultante, de la dicotomía establecida entre sus elementos constitutivos. En tal forma que, al privar a la palabra de su dimensión activa -acción-, es sacrificada automáticamente, la reflexión, transformándose en mero verbalismo (Freire, 2005).

El diálogo se establece como la clave de la problematización social, lo que se puede expresar, es la temática generadora de lo existente, por el contrario, el silencio solo constituye la estructura del mutismo y las situaciones limitantes frente a las cuales lo obvio es la adaptación (Freire, 2005).

Las temáticas generadoras no se encuentran aisladas de la realidad, ni tampoco separadas de lo humano, sino más bien, se encuentran comprendidas entre las relaciones existente en el uno y el otro. El investigar el tema generador, es investigar el pensamiento de lo humano referido a la realidad, es investigar y actuar sobre la realidad, que es su *praxis* (Freire, 2005).

2.1.2.2 Enseñar exige investigación y reflexión crítica sobre la práctica

“No hay enseñanza sin investigación ni investigación sin enseñanza” (Freire, 1997, p. 30)

Se insiste en que, la indignación, la búsqueda, la investigación, forman parte de la naturaleza de la práctica docente. Se requiere que el profesor, en su formación permanente, se perciba y se asuma a sí mismo, por ser profesor, como un investigador (Freire, 1997). Mientras el docente enseña, también aprende, continúa buscando, indagando, e indagándose, por lo mismo, se comprueba, se interviene educando y vuelvo a ser educado. Se sostiene que el pensar acertadamente en términos críticos, procura una exigencia de la rigurosidad metodológica del saber (Freire, 1997).

La práctica docente crítica implícita en el hecho de pensar acertadamente, encierra la dinámica del hacer y el pensar sobre el hacer. La práctica docente espontánea “desarmada” es provocada por un saber ingenuo, un saber hecho de experiencia sin consciencia metodológica de la propia práctica. Para esto, es completamente fundamental el momento en

que la formación permanente de los profesores es también parte de un proceso de reflexión sobre la propia práctica (Freire, 1997).

2.2 Las nuevas tecnologías en educación

Para Herrera et al. (2018), en la actualidad, las nuevas generaciones de estudiantes demandan constantemente cambios en las prácticas pedagógicas convencionales, ya que “se requiere que los docentes desarrollen competencias vinculadas con estas nuevas necesidades; un ejemplo lo constituyen las denominadas competencias TIC” (p. 164).

Según Arroyo y Rodríguez (2020), es destacable lo mencionado por Téliz (2015) respecto a la vivencia de etapas de acentuadas transformaciones en relación con los avances de nuestra sociedad en información y conocimiento, además la tecnología y la comunicación están cada vez más latentes en nuestras actividades cotidianas como seres humanos, no obstante, en el ámbito educativo, muchos docentes se muestran reacios al cambio y para ellos integrar las TIC en sus prácticas es un gran desafío.

Cebrián (2005) sostiene que, los profesores son actores esenciales en el sistema educativo y aprendizaje significativo¹ de los estudiantes, en virtud de su rol de guías, motivadores y facilitadores del conocimiento, por ende, se requiere de recursos para el diseño del aprendizaje, lo cual, implica el desplegar metodologías didácticas que incluyan materiales y/o recursos con soporte tecnológico que cooperen en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En complemento a lo anterior, Herrera et al. (2018) en relación con lo propuesto por Salinas (2004) establecen que, el docente debe asumir los cambios de la sociedad actual en forma crítica e innovadora, para que los estudiantes sean ejes centrales del proceso educativo, a fin de que exploren y elaboren nuevos conocimientos, adquiriendo un rol activo en su formación al generar competencias necesarias para integrarse al mundo digital.

En Chile, la importancia de la formación docente en el uso de TIC es evidente en: la Propuesta Estándares TIC para la Formación Inicial Docente, la cual, en su informe de resultados del estudio realizado, ENLACES (2005) concluye que:

¹ Aprendizaje significativo es aquél en el que ideas expresadas simbólicamente interactúan de manera sustantiva y no arbitraria con lo que el aprendiz ya sabe (Ausubel, 2000).

La situación actual de la formación en tecnologías para los futuros docentes muestra que, en la mayoría de los programas analizados, esta formación se limita a un proceso de alfabetización, que no acompaña, necesariamente, el total de la formación inicial, lo que culmina con profesores que no estarán en condiciones de hacer una aplicación profunda, pertinente y efectiva de esas tecnologías. Lo anterior ratifica la importancia y lo oportuno, de un proceso nacional destinado a generar estos estándares y a darles a las escuelas de educación la oportunidad para hacer un uso pertinente y efectivo de las tecnologías de la información y las comunicaciones (p. 23).

Dentro de la misma propuesta, se establecen estándares en la dimensión pedagógica relacionados a la utilización de las TIC en la preparación de material didáctico para apoyar las prácticas pedagógicas, con el fin de mejorar su futuro desempeño laboral. Por otro lado, desde una perspectiva didáctica, la implementación de herramientas TIC en el aula ha evidenciado y transformado la valoración de los propios estudiantes respecto al proceso de enseñanza, alterando la relación educativa entre el profesorado y el alumnado. De modo que, los estudiantes motivados esperarán y responderán a los estímulos entregados por docentes capaces de gestionar el uso de recursos tecnológicos dispuestos para la enseñanza.

Tal como señala Téliz (2015) para Ceibal (2011), la formación y capacitación de los docentes es una de las prioridades a entender, pues, la clave del éxito radica en la capacidad del profesor de crear, adaptar, presentar y compartir actividades didácticas innovadoras mediadas por la tecnología, aquellas enriquecen la práctica, por ende, generan interacción, facilita la adopción, flexibiliza los diferentes ritmos de aprendizaje y promueve genuinos cambios inspirados que valoran el currículo.

A partir de dichas estipulaciones, es claro relacionar los requerimientos que se establecen como capacidad docente en el manual de Competencias y estándares TIC para la profesión docente relacionado directamente a los propuestos por la Propuesta Estándares TIC para la Formación Inicial Docente mencionada anteriormente. En específico, se espera que los docentes sean competentes en cinco dimensiones directamente relacionadas al uso de recursos TIC y didácticos. Estas dimensiones son: pedagógica; Técnica o Instrumental; de Gestión; Social, Ética y Legal; y de Desarrollo y Responsabilidad Profesional (ENLACES, 2011).

Complementando lo dicho en el párrafo anterior, al profundizar en las dimensiones: Técnica o Instrumental; de Gestión; Social, Ética y Legal y de Responsabilidad Profesional, se establecen cinco competencias relevantes para el propósito y objetivos de esta investigación:

2.1 Usar instrumentalmente recursos tecnológicos, digitales y espacios virtuales en los procesos de enseñanza y aprendizaje; 2.2 Operar sistemas digitales de comunicación y de información, pertinentes y relevantes para los procesos de enseñanza y aprendizaje; 3.1 Usar TIC para mejorar y renovar procesos de gestión curricular; 4.2 Incorporar TIC conforme a prácticas que favorezcan el respeto a la diversidad, igualdad de trato y condiciones saludables en el acceso y uso; 5.2 Aplicar estrategias y procesos para la gestión de conocimientos mediado por TIC, con el fin de mejorar la práctica docente y el propio desarrollo profesional; y 5.3 Reflexionar sobre los resultados del uso y manejo de TIC en el propio desarrollo profesional, diseñando e implementando acciones de mejora (ENLACES, 2011, pp. 30-33).

En consecuencia, de ello, es necesaria la creación o disposición de más espacios que fomenten la formación inicial y profesional del docente en el fortalecimiento de sus competencias pedagógicas, relacionadas al uso de recursos TIC y didácticos que promuevan el desarrollo íntegro de habilidades pertinentes en la práctica docente.

Según Vaillant (2016), el desarrollo profesional puede producirse de forma relativamente autónoma y personal. Sin embargo, la formación es un proceso que no ocurre de forma aislada, sino dentro de un espacio intersubjetivo y social, por lo que implicaría que, deben existir inicialmente instancias o momentos para la colaboración formativa entre docentes de la misma disciplina o de otras áreas de la educación dentro de una misma institución. Aquello, con el fin de profundizar y desarrollar habilidades sociales que involucren el trabajo en equipo en el aprendizaje, uso y aplicación de herramientas digitales dentro del aula.

ENLACES (2011) establece que, dentro de las dimensiones propuestas por el manual de Competencias y Estándares TIC para la profesión docente, se definen criterios por dimensión que desglosan específicamente lo que se espera del desarrollo profesional docente. Es concreto, para la quinta dimensión de Responsabilidad Profesional, se establecen dos

criterios que hacen referencia directa a los antecedentes establecidos “5.2.2 Intercambiar con sus pares reflexiones, experiencias y recursos sobre y para el uso de las TIC en su desarrollo profesional; 5.2.3 Usa TIC para la comunicación y colaboración con sus pares para fines de gestión curricular” (p.33).

2.3 Educación matemática y su didáctica

Es posible afirmar, que la didáctica de la matemática como ciencia, nació en Francia a mediados de la década de 1970, por lo menos, así fue nombrada tras varios años de experiencia en manos de Guy Brousseau y otros pioneros (D’Amore, y Fandiño, 2015). Y desde su nacimiento, la comunidad de investigadores viene elaborando diversas teorías que permiten describir y explicar los fenómenos relativos a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y ayudar también a mejorar tales procesos (Grugeon-Allys et al., 2016).

A partir de ello, surgen en el camino una gran variedad de teorías respecto a la didáctica de la matemática y su impacto en la investigación educativa. Según D’Amore y Fandiño (2015), los aspectos que acomuna esta ciencia son los problemas que se estudian y tienen origen en el aula, ya sea que, se consideren como objeto de estudio los espacios de aprendizaje, la presencia continua de la semiótica en el proceso de enseñanza y aprendizaje, los recursos o las Tecnologías de la Información y Comunicación, las competencias o habilidades, la formación docente o el ambiente y situaciones oportunas para el aprendizaje. Siempre, el problema de partida es un problema en el aula.

Para Steiner (1985) la educación matemática, posee una interpretación global dialéctica como disciplina científica, así como también, como un sistema social interactivo que comprende la teoría, el desarrollo y la práctica. A partir de esto, Steiner (1990) representa dicha disciplina como un sistema completo denominado: “Educación Matemática y Enseñanza”, la cual, dentro de ella, se identifica como componentes fundamentales: la propia clase de matemáticas; la formación de los profesores; el desarrollo curricular; la institución educativa y la propia educación matemática. Además, se establece la relación que existe entre

esta disciplina con otras ciencias referentes, como la matemática, la epistemología² y filosofía matemática, la historia de la matemática, la psicología, sociología y la pedagogía.

No obstante, al pasar de las décadas la problemática existente en la fundamentación teórica de la investigación en didáctica de la matemática, dio como resultado variedad de enfoques y teorías propuestas en el área del conocimiento y la disciplina (Godino, 2013). En virtud de ello, en la década de los 90 surge un enfoque con el propósito de unificar y clarificar las teorías respecto al conocimiento y la instrucción matemática, denominado *Ontosemiótico* (Godino et al., 2007).

2.3.1 Una mirada Ontosemiótica de la práctica docente

Se define al enfoque Ontosemiótico EOS de la didáctica de la matemática, como un sistema teórico inclusivo que trata de articular las diversas aproximaciones y modelos teóricos utilizados a lo largo de las décadas en la investigación en Educación Matemática a partir de los presupuestos antropológicos (Chevallard, 1992;1999) y semióticos sobre la matemática y su proceso de enseñanza (Godino et al., 2007)

En la última década del siglo pasado, comienza a gestarse la Teoría Antropológica de la Didáctica (TAD³), como una evolución y extensión de las nociones sobre la Transposición Didáctica (Chevallard, 1985), en la cual, es notoria la adaptación de una epistemología matemática con bases antropológicas en la que ya es posible realizar el análisis respecto a la propia práctica docente (D'Amore y Godino, 2007).

Así también, el punto de partida del EOS consiste en la formulación de una ontología de los objetos matemáticos que cuenta el triple aspecto de la matemática como una actividad de resolución de problemas, socialmente compartida, como lenguaje simbólico y sistema conceptual lógicamente organizado (Godino et al., 2007).

² El término Epistemología deriva del griego *episteme* que significa “conocimiento”, y es una rama de la filosofía que se preocupa de todos los elementos que procuran la adquisición del conocimiento e investiga los fundamentos, límites, métodos y validez de este (Ceberio y Watzlawick, 1998).

³ La TAD sitúa la actividad matemática, y en consecuencia la actividad del estudio en matemáticas, en el conjunto de actividades humanas y de instituciones sociales (Chevallard, 1999).

En base a ello, surge la importancia de las prácticas operativas y los discursos ligados a la resolución de problemas en la actividad matemática. Esto, considerando a la *práctica matemática* “a toda actuación o expresión (verbal, gráfica, etc.) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución obtenida, validarla o generalizarla a otros contextos y problemas” (Godino y Batanero, 1994, p. 334).

Por ende, las prácticas pueden corresponder a un proceso idiosincrático de una persona o de un colectivo social o, compartido dentro de una institución. Definiendo *institución* como una composición de personas comprometidas a una misma clase de situaciones problemáticas, en que, el compromiso mutuo con la misma problemática conlleva la realización de las prácticas sociales (Godino et al., 2007).

En relación con lo dicho, en el marco del enfoque Ontosemiótico del conocimiento matemático, se proponen cinco niveles o tipos de análisis aplicables a un proceso de estudio matemático (planificado o ya implementado) constituyendo una ampliación progresiva del análisis didáctico en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Los niveles se definen como: los sistemas de práctica y objetos matemáticos, los procesos matemáticos y conflictos semióticos, configuraciones y trayectorias didácticas, sistema de normas que condicionan y hacen posible el proceso de estudio y la idoneidad didáctica (Godino et al., 2008).

2.3.2 La idoneidad didáctica desde lo mediacional

Se predispone que la teoría de la idoneidad didáctica aporta elementos originales y significativos para la elaboración de una teoría de diseño instruccional⁴, apropiada para orientar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Godino, 2013).

En el seno del enfoque Ontosemiótico, se resalta el carácter relacional (profesor, estudiante y contenido) y multidimensional de la enseñanza de las matemáticas. En aquella se destaca:

“La enseñanza es relacional. Los profesores, los estudiantes, y el contenido sólo se pueden comprender unos en relación con los otros. El profesor trabaja para orquestar

⁴ Referido a la articulación entre las actividades de enseñanza y aprendizaje dirigidas hacia el logro de unos fines educativos específicos, condicionadas por restricciones del entorno y apoyadas en el uso de medios tecnológicos determinados (Godino, 2013).

el contenido, las representaciones del contenido, y las interrelaciones de las personas que intervienen en la clase. Los modos de estar de los estudiantes, sus formas de participación, y su aprendizaje emerge de estas relaciones mutuamente constitutivas. La enseñanza es también multidimensional” (Frankle et al., 2007, p. 227)

En el EOS, se define a la idoneidad didáctica como: la herramienta que ha permitido el paso de una didáctica descriptiva – explicativa a una didáctica normativa, o más bien, “una didáctica que se oriente hacia la intervención efectiva en el aula” (Godino, 2013, p.5). Este concepto, relacionado a un proceso de instrucción se define como: la articulación coherente y sistémica de las siguientes seis componentes: la idoneidad epistémica, cognitiva, interaccional, mediacional, afectiva y ecológica (Godino et al., 2007).

Para esta investigación, se le ha dado énfasis a la incorporación de la idoneidad mediacional como un componente fundamental y a considerar en el desarrollo de la práctica docente. En relación con esto, uno de los principios formulados por el *National Council of Teachers of Mathematics* NCTM indica que: “La tecnología es esencial en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas. Este medio puede influenciar positivamente en lo que se enseña y, a su vez, incrementar el aprendizaje de los estudiantes” (Sfard, 2000, p.24, citado en Godino, 2013). Sosteniendo que la integración de las nuevas tecnologías resulta ser una herramienta fundamental en el aprendizaje de las matemáticas del siglo XXI.

Además, Godino (2013) asegura que, así mismo, las calculadoras y demás herramientas tecnológicas, como: sistemas de cálculo algebraico, softwares educativos que sean dinámicos, applets, hojas de cálculo y dispositivos de presentaciones interactivas, son elementos vitales en una educación matemática de alta calidad.

A partir de esto, se le atribuyen a la idoneidad mediacional diferentes indicadores específicos (ver tabla 1) según los tres componentes que constituyen dicho proceso de implementación didáctica en el uso de material manipulativo y las nuevas tecnologías, entre otros aspectos como el ambiente de la clase y el tiempo asignado al proceso de enseñanza y aprendizaje:

Tabla 1

Componentes e indicadores de idoneidad mediacional.

Componente	Indicadores
Recursos materiales (manipulativos, calculadoras y ordenadores).	<ul style="list-style-type: none">- Se usan materiales manipulativos e informáticos que permiten introducir buenas situaciones, lenguajes, procedimientos, argumentaciones adaptadas al contenido pretendido.- Las definiciones y propiedades son contextualizadas y motivadas usando situaciones y modelos concretos y visualizaciones.
Número de alumnos, horario y condiciones del aula.	<ul style="list-style-type: none">- El número y la distribución de los alumnos permite llevar a cabo la enseñanza pretendida.- El horario del curso es apropiado (por ejemplo, no se imparten todas las sesiones a última hora).- El aula y la distribución de los alumnos es adecuada para el desarrollo del proceso instruccional pretendido.
Tiempo (de enseñanza colectiva/tutorización; tiempo de aprendizaje).	<ul style="list-style-type: none">- El tiempo (presencial y no presencial) es suficiente para la enseñanza pretendida.- Se dedica suficiente tiempo a los contenidos más importantes del tema.

-
- Se dedica tiempo suficiente a los contenidos que presentan más dificultad de comprensión.
-

Nota. Elaboración propia basado en Godino (2013).

Se presume que, las nociones sobre idoneidad didáctica, sus componentes e indicadores introducen un modelo explícito sobre el conocimiento matemático bajo fundamentos pragmáticos y antropológicos, la dualidad personal – institucional, los sistemas de práctica, las configuraciones, los significados matemáticos, son consecuencia del marco epistemológico y cognitivo de la EOS para el diseño, implementación y evaluación de intervenciones educativas y mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Godino, 2013).

2.4 La colaboración en el desarrollo profesional docente

Según Vaillant (2016), actualmente, para atender la necesidad de transformación de los sistemas educativos en Latinoamérica, es prioridad el repensar las políticas de desarrollo de profesional de los docentes y de los nuevos espacios de colaboración entre docentes.

Según Panitz (1997) se realiza una distinción entre trabajo de colaboración y cooperación, entendiéndolo *colaborativo* como una filosofía de interacción y hasta de estilo de vida personal, mientras que la *cooperación* es una estructura (metodológica/didáctica) de interacción diseñada para facilitar el cumplimiento de un producto final o meta.

Definiendo *trabajo colaborativo*, según el CPEIP como la actividad requerida para solucionar problemas o abordar tareas con un objetivo en común, a través del desarrollo de las habilidades y actitudes que permitan que el conocimiento se construya de forma conjunta, en un ambiente de confianza y compromiso compartido (Reimers y Chung, 2016).

Se definen cinco elementos que caracterizan el trabajo colaborativo: *Responsabilidad individual*: todos los miembros son responsables de su desempeño individual dentro del grupo. *Interdependencia positiva*: los miembros del grupo deben depender uno de los otros para lograr la meta en común. *Habilidades de colaboración*: las habilidades necesarias para que el grupo funcione en forma efectiva, como el trabajo en equipo, liderazgo y solución de conflictos. *Interacción promotora*: los miembros del grupo interactúan para desarrollar

relaciones interpersonales y establecer estrategias efectivas de aprendizaje. *Proceso de grupo*: el grupo reflexiona de manera periódica y evalúa su funcionamiento, efectuando los cambios necesarios para incrementar su efectividad. (Sanz et al., 2008)

Por otro lado, referente a los desafíos actuales en la formación docente, Vaillant (2016) sostiene que:

Estamos lejos de los momentos en los que se pensaba que el bagaje de conocimientos adquiridos en la formación inicial docente, unido al valor de la experiencia como fuente de aprendizaje en la práctica, podía resultar suficiente para ejercer el trabajo de docente. Hoy el desarrollo profesional docente implica interacción y colaboración entre pares. Y lo anterior guarda relación con el cómo aprenden los docentes (p.8).

Se concibe, además que, el *aprendizaje colaborativo* es la estrategia fundamental de los enfoques actuales para la formación del profesorado, en el rol de estudiar en comunidad, compartir experiencias, analizar e investigar respecto a sus propias prácticas pedagógicas en un contexto institucional y social determinado (Vaillant, 2016).

Por último, se establece que las experiencias que favorecen el *aprendizaje profesional colaborativo* son sumamente diversas, relacionadas e las redes de comunicación, expediciones, pasantías, comunidades presenciales y virtuales de aprendizaje, grupos de trabajo, práctica reflexiva⁵, talleres formativos, y asesorías a las instituciones en el uso cooperativo/colaborativo de las nuevas tecnologías (Calvo, 2014).

⁵ La práctica reflexiva es un modelo de aprendizaje profesional cuyos elementos principales de partida son las experiencias de cada docente en su contexto y la reflexión sobre la propia práctica. Se trata de una opción formativa que parte de la persona y no del saber teórico, que tiene en cuenta la experiencia personal y profesional para la actualización y mejora de la tarea docente. Este modelo formativo, además de profundizar en el conocimiento de la materia, la didáctica y la pedagogía, pretende también que el profesorado sea capaz de auto formarse al convertir la reflexión en y sobre la práctica en un hábito consciente que se integra en la profesión. (Domingo, 2017, p. 34)

CAPÍTULO 3: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque de la investigación

La investigación social, en un abanico de formas de entender el proceso de construcción de lo humano, en la cual, de forma genérica, surgen los enfoques tanto cuantitativos como cualitativos. No obstante, esto actualmente no pasa de ser una mera ambigüedad, ya que uno no se diferencia del otro por el simple hecho de consideraciones numéricas y no numéricas, sino más bien, por el tipo de intencionalidad y de realidad que uno u otro enfoque investigativo pretende abordar (Casilimas, 1996).

Desde lo intencional, según Casilimas (1996) podemos señalar que lo cuantitativo es capaz de explicar y predecir una realidad desde una perspectiva externa en base a aspectos más universales. A diferencia de lo cualitativo, que, a través de esfuerzos más específicos, intentan comprender la realidad social como el fruto de un proceso histórico visto a partir de la lógica y el sentir de sus protagonistas, por ende, desde aspectos más particulares y con una óptica interna.

Por consiguiente, para Casilimas (1996) es necesario destacar algunos rasgos propios que según Taylor y Bogdan (1987) caracterizan a la investigación cualitativa, y que serán considerados como fundamentales en el desarrollo de esta investigación:

- *Es inductiva*, o, mejor dicho, *cuasi-inductiva*; su ruta metodológica se relaciona más con el descubrimiento y el hallazgo, que con la comprobación y verificación.
- *Es holística*. Los individuos involucrados no son reducidos a variables, sino que se consideran un todo integral, propios de lógica, organización, funcionamiento y de significancia.
- *Es interactiva y reflexiva*. Los investigadores son seres sensibles a los efectos que ellos mismos causan sobre las personas que son objeto de estudio.
- *Es naturalista y se centra en la lógica interna de la realidad que analiza*. Los investigadores cualitativos tratan de comprender a las personas dentro del marco de referencia de estas mismas.
- *No se imponen visiones previas*. El investigador cualitativo suspende o se aparta temporalmente de sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones.

-
- *Es abierta.* No excluye la recolección y el análisis de datos y puntos de vista distintos. Todas las perspectivas son válidas y todo escenario y persona es digna de estudio.
 - *Es humanista.* Se busca acceder por distintos medios a lo privado o a lo personal como experiencias particulares; captado desde percepciones, concepciones y actuaciones de quién las protagoniza.
 - *Es rigurosa,* de forma distinta a lo cuantitativo. Los investigadores cualitativos buscan resolver los problemas de validez y de confiabilidad por las vías de exhaustividad (análisis detallado y profundo) y del consenso intersubjetivo (interpretación y sentidos compartidos) (Taylor y Bogdan, 1987, citados en Casilimas, 1996, p.42).

En relación con ello, se ha establecido que un enfoque cualitativo es adecuado en el proceso de entender metodológicamente la perspectiva individual y colectiva de un grupo determinado de docentes de educación matemática, con tal de, comprender las facultades propias que los habilitan o inhabilitan en el proceso de implementar nuevas habilidades tecnológicas y didácticas en su quehacer educativo, y en complemento a lo anterior, los aspectos que particularmente delimitan el aprendizaje colaborativo como educadores de la asignatura. Entendiendo sus razones, aceptar sus experiencias como válidas, y acentuando la importancia de la construcción de las percepciones y actitudes forjadas en su desarrollo profesional en ámbitos educativos. Todo esto, teniendo en cuenta siempre que todos los docentes son personas capaces de reconocer en ellos mismos tanto fortalezas como debilidades y que en base a ello, se responda a la necesidad de corregir dichas deficiencias con el fin de mejorar los propios procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

3.2 Diseño de la investigación

Los modelos de investigación cualitativa se destacan por abarcar diversas estrategias de estudio que promuevan los fundamentos de la investigación social en el conocimiento y transformación de la realidad humana. Dentro de ellas, la Etnografía, Fenomenología, la Teoría Fundada y la Investigación Acción Participativa (IAP) se acentúan en el desarrollo de los propósitos cualitativos de un investigador (Casilimas, 1996).

Para este estudio, dado los lineamientos que se han desencadenado en el transcurso de este, se ha decidido optar por un diseño de la investigación en torno a los modelos que ofrece la IAP en el desarrollo de estrategias que tienen como fin el comprender y transformar la realidad educativa de los docentes de matemática pertenecientes al Liceo Bicentenario Técnico Profesional Jorge Sánchez Ugarte de la comuna de Concepción.

3.2.1 Investigación-acción participativa

La investigación-acción participativa, según Zapata y Rondán (2016) hace referencia a un conjunto de corrientes y aproximaciones a la investigación que tienen en común tres pilares fundamentales:

La i. *Investigación*: creencia en el valor y poder del conocimiento y el respeto hacia las diferentes expresiones y maneras de producirlo; ii. *Participación*: enfatizando los valores democráticos y el derecho a que las personas controlen sus propias situaciones y destacando la importancia de una relación horizontal entre los investigadores y los miembros de una comunidad; y iii. *Acción*: como búsqueda de un cambio que mejore la situación de la comunidad involucrada (p.7).

Para Migueléz (2000), la IAP en el área de la educación nos plantea la reconceptualización de la investigación educacional en términos de mayor participación de sus involucrados, teniendo en cuenta el esclarecer los orígenes de los problemas asociados a la docencia, los contenidos, los métodos didácticos, los conocimientos significativos y la comunidad educativa en general.

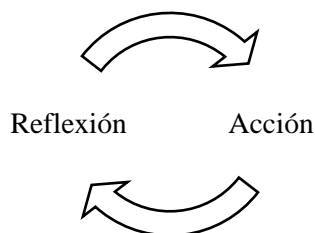
Por esto, se ha determinado que los modelos y procesos del desarrollo de la investigación educativa proporcionados por la investigación-acción, son de gran utilidad en

la toma de decisiones y designación de los esfuerzos necesarios que propongan soluciones efectivas para la problemática establecida en este estudio.

Como establecen Zapata y Rondán (2016), a pesar de que la IAP no existe una secuencia de etapas estrictas de investigación, eso no es sinónimo de que no exista rigurosidad o una estructura efectiva de los procesos. La IAP implica un ciclo (ver figura1) continuo de reflexión-acción que, tanto a nivel individual como grupal, se analizan las acciones y resultados intermedios, se planifica en función de dichos avances y se actúa de acuerdo con lo planificado.

Figura 1

Ciclo de etapas de la Investigación Acción Participativa.



Nota. La figura representa el proceso circular de las etapas de reflexión-acción que caracteriza a la IAP basado en Zapata y Rondán (2016).

Además de ello, por su estructura, no es posible definir un periodo exacto de la duración del proceso de investigación-acción. Por consiguiente, se tiene en consideración que, dependiendo el tema de interés, los recursos materiales y disposición de los participantes, dicho proceso puede efectuarse durante semanas, meses u años.

Como se ha mencionado anteriormente, las etapas de la investigación-acción no se encuentran totalmente definidas, sino más bien, dependen de las circunstancias en las cuales se desarrolle el estudio, las habilidades del investigador y el contexto de los participantes. Sin embargo, Zapata y Rondán (2016) nos entregan una secuencia posible que estructura bastante bien los procesos de investigación asociados a la IAP, los cuales, serán considerados como lineamientos claves (ver tabla 2) para el desarrollo de este estudio, estableciendo también, que “lo importante, es que los pasos que se den se enmarquen en el proceso de reflexión-acción continuo” (Zapata y Rondán, 2016, p.28).

Tabla 2*Etapas de la IAP y posibles procesos metodológicos.*

EL PUNTO DE PARTIDA ES LA REALIDAD QUE QUEREMOS CAMBIAR

Etapas del ciclo	Proceso metodológico	Objetivo	Pasos posibles
Reflexión	Análisis	El investigador valora, comprende e interpreta una realidad	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación y valoración de problemas (Dificultades, preocupaciones o intereses) 2. Análisis detallado de los problemas (Origen de los problemas) 3. Elección del tema de investigación (Sobre cuál problema investigar) 4. Averiguación sobre el tema (Información y antecedentes necesarios, justificación)
	Planificación	Se definen las acciones, el rol y las responsabilidades del investigador, así como los criterios de medición de avances y resultados, a partir de una reflexión colectiva	<ol style="list-style-type: none"> 5. Planificación de la investigación (Objetivos, cronograma, selección de herramientas y métodos). 6. Planificación del monitoreo (Indicadores, medios de verificación y herramientas de monitoreo)
Acción y reflexión	Investigación	Investigar (poner en práctica lo planteado).	7. Investigación (de acuerdo con lo planificado).
	Aprendizaje en acción	Monitorear	8. Monitoreo (a lo largo de la investigación)
Reflexión	Evaluación	Medir los cambios y tomar decisiones	9. Análisis y comunicación de resultados (Análisis, comunicar y celebrar logros, tomar

			decisiones en función de los logros)
Acción	Aplicación	Cambiar la realidad	10. Aplicación de los resultados de la investigación (en función de las decisiones tomadas)

(Continúa...)

Reflexión	Análisis y Planificación	Inicio de un nuevo ciclo de investigación	1. Identificación y priorización de problemas
------------------	--------------------------	---	---

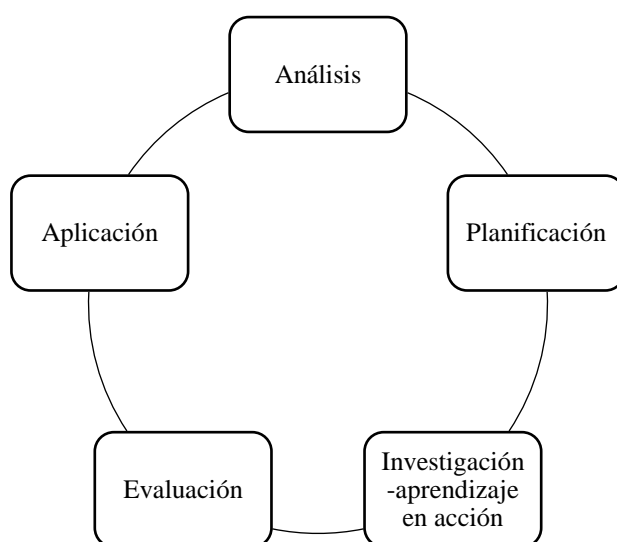
(...)

Nota. Esta tabla nos muestra una estructura posible para la IAP basado en la experiencia realizada en el Instituto de Montaña, Lima.

A partir de los lineamientos proporcionados por los autores y que en general, expresan el correcto desarrollo de la investigación. Se definen cinco procesos de desarrollo metodológico fundamentales (ver figura 2) para esta investigación, y que, en efecto, han sido productivos en la búsqueda de soluciones reales y concretas ante la problemática expuesta.

Figura 2

Proceso metodológico de la IAP.



Nota. La figura representa una síntesis de cómo se estructura el proceso de IAP para esta investigación basado en lo propuesto por Zapata y Rondán (2016).

Dadas las etapas presentadas en la figura 2, se establecen los cinco procesos fundamentales que serán consideradas en el desarrollo metodológico de esta investigación, cada proceso relacionado a los objetivos y pasos posibles definidos en la tabla 2. Por ende, se señalando que:

- El *análisis* corresponderá al proceso n° 1 [P1].
- , la *planificación* corresponderá al proceso n° 2 [P2].
- , la *investigación-aprendizaje en acción* corresponderá al proceso n° 3 [P3].
- , la *evaluación* corresponderá al proceso n° 4 [P4].
- , y la *aplicación* corresponderá al proceso n° 5 [P5].

Ahora bien, para clarificar aún más el proceso de investigación-acción, se proporciona la siguiente tabla (ver tabla 3), la cual, en relación con lo establecido, nos ayudará a entender y ordenar el desarrollo de cada etapa y proceso de la IAP de esta investigación.

Tabla 3

Etapas de la IAP y desarrollo del proceso metodológico.

<i>CAMBIOS EN LA PERSPECTIVA TECNOLÓGICA, DIDÁCTICA Y COLABORATIVA DOCENTE</i>		
Etapas del ciclo	Proceso metodológico	Pasos seguidos
Reflexión	Análisis [P1]	<ul style="list-style-type: none"> • Se reconoce mediante la observación y el diálogo con los docentes, que existen y perciben debilidades en sus competencias tecnológicas, didácticas y colaborativas como departamento de matemáticas institucional • Mediante la aplicación de entrevistas individuales (ver anexo 2.1) se indagó aquello que los inhabilita a fortalecer sus competencias pedagógicas (percepciones, experiencias, actitudes, obstáculos, entre otros)
	Planificación [P2]	<ul style="list-style-type: none"> • Se planificó realizar un total de cinco talleres formativos (ver anexo 3.1) que promovieran la

		<p>interacción de los docentes con diversas estrategias TIC y didácticas que estimularan su percepción de manera positiva con tal de motivar la innovación y utilización de nuevos recursos en el aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dicha planificación se realizó en colaboración con el grupo de docentes seleccionados para participar de la investigación
Acción y reflexión	Investigación- Aprendizaje en acción [P3]	<ul style="list-style-type: none"> • Se efectuó un total de cinco talleres formativos, cada uno de ellos relacionados a diferentes temáticas didácticas de acuerdo con lo planificado en colaboración con los docentes (ver anexo 3.2)
Reflexión	Evaluación [P4]	<ul style="list-style-type: none"> • En cada taller formativo se aplicó un diario pedagógico individual por docente (ver anexo 2.2) los cuales, mediante diferentes preguntas promovían la evaluación del proceso de implementación de los talleres y recursos TIC y didácticos utilizados en la sesión (ver anexos 3.3 y 3.4)
Acción	Aplicación [P5]	<ul style="list-style-type: none"> • Cada taller formativo se transformó en una instancia grata de reflexión y evaluación de los propios procesos de enseñanza de las matemáticas. Se realizaron valoraciones interesantes respecto a los diversos recursos utilizados y su potencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes del establecimiento basados en la experiencia de cada docente • Toda crítica constructiva fue tomada en consideración para la evolución positiva de los mismos procesos de aplicación de los talleres formativos

Nota. La tabla presentada corresponde a una síntesis descriptiva del proceso metodológico seguido en esta investigación. Elaboración propia.

3.3 Participantes

En el siguiente ítem, se presenta la caracterización de los participantes correspondiente a los docentes considerados para este estudio y del propio investigador. Para los profesores, se solicitaron los siguientes datos:

- Edad
- Profesión
- Años de ejercicio laboral
- Años de ejercicio en el establecimiento

Dicha información se presenta en la siguiente tabla (ver tabla 4). Cabe destacar que, para este estudio, no se considera al género (masculino, femenino u otro) de los participantes como un factor de relevancia en el desarrollo del análisis de los datos obtenidos en el proceso de investigación-acción. Por ende, se utilizará la denotación: “docente” u “profesor”, como neutro descriptivo indiferente al género respectivo de cada participante.

Tabla 4

Descripción de participantes.

<i>PARTICIPANTE</i>	<i>CARACTERIZACIÓN</i>
Docente 1	<ul style="list-style-type: none"> • 44 años de edad • Profesor de matemáticas • 17 años en ejercicio laboral • 17 años ejerciendo en el establecimiento
Docente 2	<ul style="list-style-type: none"> • 31 años de edad • Profesor de matemáticas y computación • 5 años en ejercicio laboral • 5 años ejerciendo en el establecimiento
Docente 3	<ul style="list-style-type: none"> • 58 años de edad • Profesor de matemáticas • 32 años en ejercicio laboral • 27 años ejerciendo en el establecimiento
Docente 4	<ul style="list-style-type: none"> • 57 años de edad • Profesor de matemáticas • 30 años en ejercicio laboral

	<ul style="list-style-type: none"> • 23 años ejerciendo en el establecimiento
Docente 5	<ul style="list-style-type: none"> • 64 años de edad • Profesor de matemáticas y física • Aproximadamente 35 años en ejercicio laboral • 26 años ejerciendo en el establecimiento
Investigador	<ul style="list-style-type: none"> • 25 años de edad • Estudiante de pregrado Pedagogía en Educación Media en Matemática

Nota. La información entregada en la tabla fue solicitada a los docentes en el primero de los talleres formativos realizados. Elaboración propia.

Se destaca que, se contó con la participación de todos los docentes de matemática pertenecientes al Departamento de Matemáticas del Liceo Bicentenario Técnico Profesional Jorge Sánchez Ugarte de la comuna de Concepción.

3.4 Técnicas de recolección de información

Según Flick (2007) en los periodos tempranos de la investigación cualitativa, las ideas sobre el debate metodológico de lo cualitativo, se consideró a la observación como el método principal y fundamental de la recolección de información. Sin embargo, con el tiempo y la evolución de los procesos de investigación, las técnicas verbales, en específico, las entrevistas tomaron un rol de particular interés para la comunidad de investigadores cualitativos. Por otra parte, Fernández y Roldán (2012) proponen que, además de lo anterior, existen técnicas enriquecedoras asociadas a la experiencia y a la práctica pedagógica de los docentes asociados a la investigación cualitativa.

Referente a lo anterior, se considera que la observación, como técnica visual de recolección de información, ha sido útil en la detección de la problemática planteada para este estudio (ver capítulo 1) y el inicio del P1 de análisis en investigación-acción, mas, no se ha contemplado como parte de las técnicas oficiales para la recolección de datos.

En relación con lo planteado, se establecen dos técnicas de recolección de información, cada una de ellas, relacionadas a un área metodológica diferente de la investigación cualitativa: verbales y prácticas (Fernández y Roldán, 2021; Flink, 2007; Ruiz, 2004).

3.4.1 Técnicas verbales: La entrevista semiestandarizada

Flink (2007) señala que existe un interés considerable por las entrevistas semiestructuradas. Aquello asociado a que “es más probable que los sujetos entrevistados expresen sus puntos de vista en una situación de entrevista diseñada de manera relativamente abierta que una entrevista estandarizada o cuestionario” (Flick, 2007, p.89)

Se establecen cinco tipos diferentes de entrevistas semiestructuradas, diferenciables entre sí: la entrevista focalizada, la entrevista semiestandarizada, la entrevista centrada en el problema, la entrevista a expertos y la entrevista etnográfica.

Para aspectos propios de esta investigación, se ha determinado que, de todos ellos, el más apropiado es la utilización de entrevistas semiestandarizadas debido a las siguientes consideraciones y criterios (ver tabla 5):

Tabla 5

Criterios y consideraciones de la entrevista semiestandarizada.

CRITERIO	CONSIDERA
Apertura a la visión subjetiva del entrevistado	<ul style="list-style-type: none">• Preguntas abiertas
Estructuración (profundización de la problemática)	<ul style="list-style-type: none">• Preguntas dirigidas por los supuestos.• Preguntas de confrontación.
Contribución general al desarrollo de la entrevista como método	<ul style="list-style-type: none">• Estructuración del contenido con la técnica de colocación de estructura• Propuestas para explicar el conocimiento implícito
Dominio de aplicación	<ul style="list-style-type: none">• Reconstrucción de las teorías subjetivas
Problemas al realizar el método	<ul style="list-style-type: none">• Aportación metodológica amplia• Problemas de interpretación
Limitaciones del método	<ul style="list-style-type: none">• Introducción de una estructura• Necesidad de apartar el método a la cuestión y al entrevistado

Nota. Extraído de Flink, 2007, pp. 140-141, basado en Groeben (1990), y Scheele y Groeben (1988).

En base a lo señalado, y en contraste a la comparativa establecida por Flink (2007) en torno a los otros tipos⁶ de entrevista semiestructurada, se decidió aplicar a los participantes (Docente 1, 2 y 3) entrevistas semiestandarizadas, en modalidad presencial con grabación de audio, las cuales contemplaron tres categorías predispuestas como base de indagación las cuales apuntaban a relacionar los aspectos principales referidos a las habilidades pedagógicas de los docentes de educación matemática del establecimiento educativo involucrado: habilidades tecnológicas, didácticas y colaborativas (ver anexo 2.1.1).

Por otro lado, se considera que la aplicación de dichas entrevistas fue vital en el desarrollo del P2 de investigación-acción, ya que, se lograron concretar ideas a priori respecto a las necesidades y falencias que presentaban los docentes de educación matemática en torno a las temáticas presentadas en la entrevista.

3.4.2 Técnicas prácticas: El diario pedagógico

Fernández y Roldán (2012) establecen que, el diario pedagógico es considerado como un texto escrito que registra las experiencias de los participantes. Sin embargo, a lo largo del tiempo se ha considerado que este adquiere un sentido de carácter más epistemológico que narrativo, dado que, aquel no se limita a la narración de las anécdotas, sino que más bien, posee un sustento pedagógico originado en los resultados obtenidos de una experiencia pedagógica práctica, es por ello que, que se debe tener en cuenta como parte importante de la cualificación en investigación de los procesos educativos.

En relación con esto, Ruiz (2004) nos comenta que, en las experiencias asociadas a la IAP, el diario pedagógico es una técnica de carácter primordial, debido a que considera cuatro aspectos relevantes en investigación cualitativa: la narrativa o descripción de la práctica pedagógica, el comentario crítico o autocrítico, la interpretación o develación de significados, y la intervención o propuestas de acción.

Es debido a lo recién mencionado, que se ha considerado primordial la utilización del diario pedagógico como la técnica práctica de recolección de información, por su estricta

⁶ Se recomienda profundizar en Flink, U. (2007). Introducción a la investigación cualitativa, *Tercera Parte: Datos verbales*. (pp. 87-139). Morata.

relación con la IAP y los procesos P3, P4 y P5 definidas con anterioridad en el apartado 3.2.1 de este capítulo.

Para esto, en concordancia con la realización de los talleres formativos indicados como parte de los objetivos de esta investigación y sus implicaciones en el proceso de investigación-acción, se determinó necesaria la utilización de dos tipos de diarios pedagógicos: de indagación (ver anexo 2.2.1) y progreso (ver anexo 2.2.2). El primero, aplicado en la primera sesión de talleres formativos, con el propósito conocer de fuente principal ciertas debilidades que los docentes de matemática lograron reconocer en sus habilidades tecnológicas y didácticas. El segundo diario, fue aplicado en las otras cuatro sesiones (de un total de cinco), la cual compartía el propósito de indagar los procesos de cambio de la perspectiva de los docentes respecto a la incorporación de herramientas TIC y recursos didácticos implementados durante las sesiones, el análisis y evaluación de los mismos procesos, la planificación y replanificación, y reflexión de lo realizado de acuerdo con la metodología de IAP.

3.5 Procesamiento y análisis de la información

Una vez finalizado el proceso de aplicación de entrevistas, se realizó la transcripción (ver anexo 2.1.2) digital de las grabaciones de audios recopilados de cada participante en formato Word, para luego, ser ingresados en el software de análisis cualitativo QDA Miner Lite v2.0.9 (ver anexo 2.3) Su análisis documental, se realizó por medio del análisis codificado (Strauss y Corbin, 2016) en sus tres niveles a priori de abstracción: codificación abierta, axial y selectiva, para su posterior categorización y subcategorización.

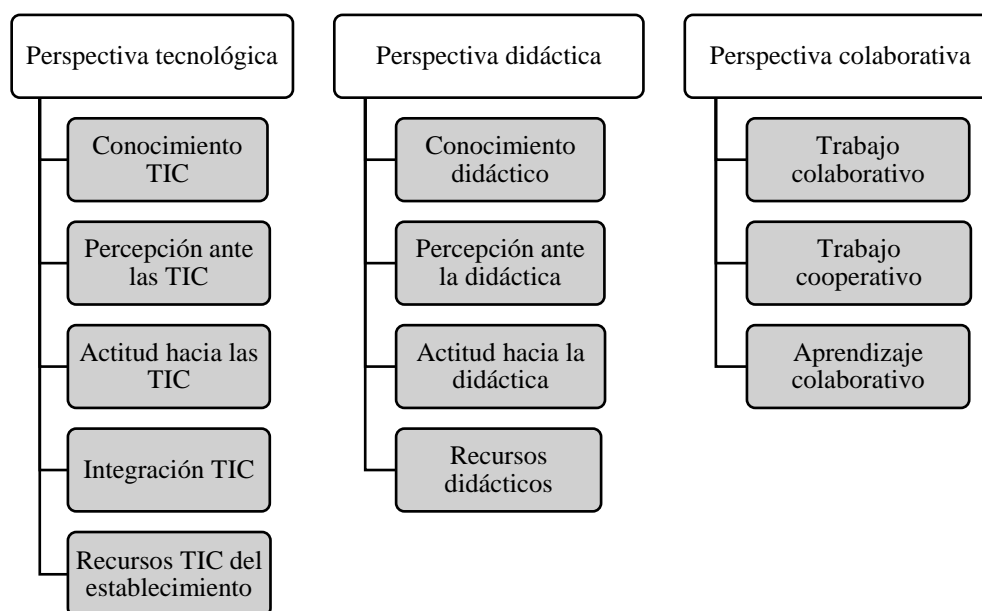
En el primer paso de codificación abierta, una vez dispuestas el compilado de las entrevistas en el software seleccionado, se definieron tres principales conceptos relacionados a las dimensiones abarcadas en este estudio: perspectiva tecnológica, didáctica y colaborativa. A partir de ello, surgieron diversos códigos (potenciales subcategorías) tales como: conocimiento, percepción, actitudes, ventajas, obstáculos, dificultades técnicas, experiencias, creencias, opiniones, recursos didácticos, herramientas TIC, cooperación, colaboración, entre otros.

En el segundo paso de codificación axial, se realizó la depuración de la lista de códigos al identificar aquellos que requerían de mayor énfasis, para proceder a categorizar y

subcategorizar en torno a conceptos o códigos de mayor y menor relevancia, con el fin de relacionar las subcategorías a sus respectivas categorías (Strauss y Corbin, 2016). Se estableció que las tres dimensiones abarcadas al inicio (perspectiva tecnológica, didáctica y colaborativa) eran adecuadas, pero requerían de mayor rigurosidad, por ende, se definió que cada “perspectiva” se desglosaría (subcategorías) en los componentes que hacen posible dicha perspectiva (ver figura 3).

Figura 3

Categorización y subcategorización.



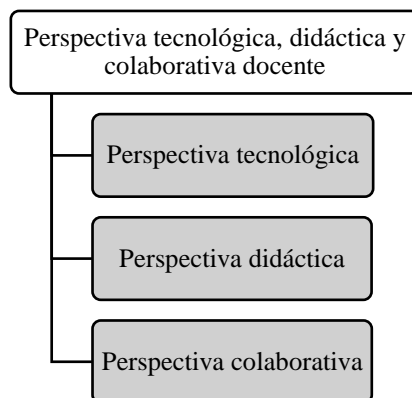
Nota. La figura representa la segunda categorización y subcategorización realizada en el proceso de codificación de las entrevistas transcritas. Elaboración propia.

En el tercer paso de codificación selectiva, se elaboró la categoría central (ver figura 4) de este análisis, en torno a la cual, se desarrollarían las demás categorías y subcategorías, relacionado siempre a lo propuesto en las incógnitas de esta investigación y los propósitos

de la misma entrevista, reconociendo los principales factores que determinan la *perspectiva holística*⁷ de los docentes de matemática.

Figura 4

Categoría central.



Nota. La figura representa la tercera categorización realizada. Se determinó una categoría central relacionada a las preguntas de investigación y de ella surgen las tres categorías definidas con anterioridad. Elaboración propia.

Por último, el proceso de triangulación de la información se realizó en torno a cuatro fases:

- Recolección de citas
- Selección
- Triangulación
- Hallazgos

Estas, en primera instancia, se definieron las citas correspondientes a cada subcategoría, luego, se seleccionaron aquellas que eran más adecuadas y se relacionaban mejor entre sí, para posteriormente triangularlas en torno a lo definido en cada categoría para finalmente reconocer los hallazgos en el proceso de análisis de la información a disposición.

Finalmente, es importante destacar que solo se realizó un análisis categórico de la información extraída de las entrevistas obtenidas. Referente a los diarios pedagógicos, se

⁷ La *perspectiva holística* se interpreta como la intención de abarcar la realidad total de los procesos relacionados a un contexto físico-social, con el fin de construir una imagen de sus múltiples dimensiones (Cid, 2001, basado en Tikunoff y War, 1980).

realizó una revisión de análisis manual debido a la delimitada información obtenida de ellos, la cual, no es menos importante, sino más bien, nos ayudará a entender desde la perspectiva docente, el proceso de acción-reflexión de las etapas de la IAP y su repercusión en la realidad de los profesores de educación matemática del establecimiento.

3.6 Aspectos éticos de la investigación

Según González (2002), el ejercicio de la investigación científica y el conocimiento producido por la ciencia requiere y demanda de conductas y códigos éticos establecidos. Así mismo, los aspectos éticos relacionados a la ciencia son también aplicados en la investigación cualitativa para el resguardo de lo humano.

Para propósitos de investigación en educación, en primera instancia, se tomó la decisión de efectuar una *carta de autorización* (ver anexo 1.1) dirigida al equipo directivo del Liceo Bicentenario Técnico Profesional Jorge Sánchez Ugarte, establecimiento en el cual se realizó el estudio. En donde, se le solicitó a la institución los permisos correspondientes para trabajar e investigar con los docentes de matemática del recinto y la facilitación de los espacios físicos necesarios para el desarrollo de la investigación.

En segunda instancia, respecto a los docentes participantes y seguridad ante riesgos e información de los beneficios implicados, se efectuó un *consentimiento informado* individual (ver anexo 1.2) para los cinco docentes de educación matemática involucrados, en donde, se les dio a conocer un detallado resumen de la investigación, el carácter voluntario de su participación, la confidencialidad, los beneficios, costos, riesgos o molestias, conocimiento de los resultados, derechos, entre otros aspectos éticos que se basaron en las recomendaciones proporcionadas por el Comité Ético Científico de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC) para investigaciones con duración inferior a un año.

En última instancia, se efectuaron *cartas de validación* a expertos (ver anexo 1.3) en relación con la validez científica (González, 2002) de la entrevista semiestandarizada como instrumento de investigación con credibilidad para la obtención de conocimiento científico. Para ello, se contó con la colaboración de dos expertos pertenecientes a la UCSC, quienes respondieron de manera voluntaria ante la solicitud realizada. Respecto a la escala de validez, se establecieron tres indicadores por pregunta planteada: acepto (A), acepto con modificación (M) y rechazo (R), en donde, se requería esclarecer las modificaciones sugeridas por cada

experto. Dichas recomendaciones, fueron de gran aporte en el proceso de reconocer las falencias y fortalezas del instrumento confeccionado, el cual, fue perfeccionado para así ser aplicado con los participantes de este estudio.

CAPÍTULO 4: RESULTADOS

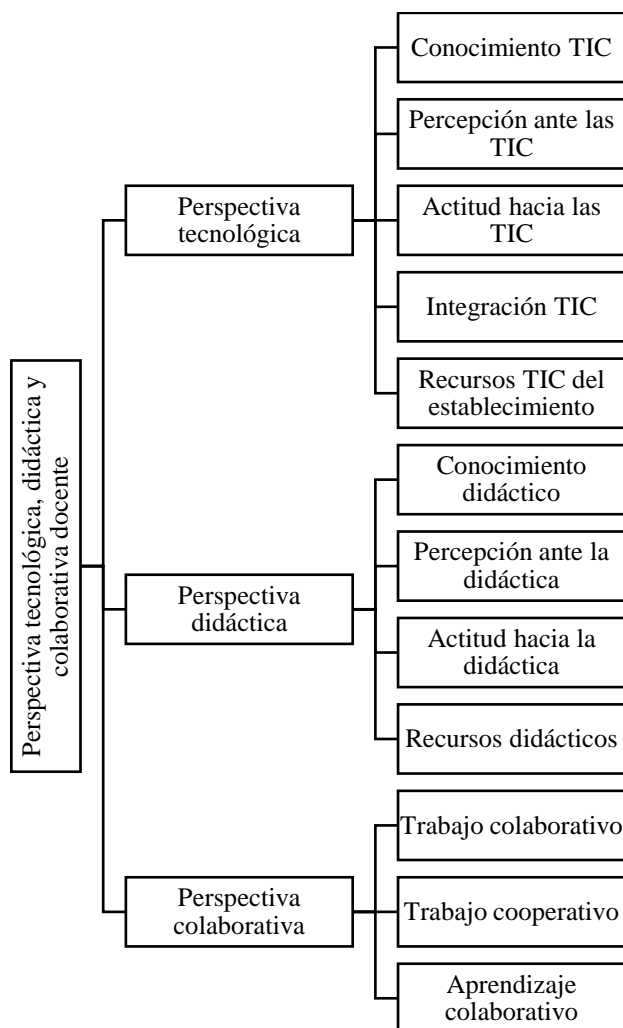
4.1 Análisis de entrevista y hallazgos

4.1.1 Categorización

El primer paso para delimitar los hallazgos de esta investigación fue realizar la categorización selectiva. Proceso del cual, surge una categoría central, tres categorías y doce subcategorías (ver figura 5) relacionadas a la perspectiva tecnológica, didáctica y colaborativa de los docentes de matemática entrevistados para este estudio.

Figura 5

Categorías y subcategorías de Perspectiva Docente.



Nota. La figura representa la estructuración final del proceso metodológico de codificación. Elaboración propia.

Una vez obtenido los resultados en base a la información correspondiente a cada código de subcategorización en el proceso de comparación y asimilación de datos que comparten una misma idea, se da paso a la organización de la información utilizando un libro (ver tabla 6) de códigos.

Tabla 6

Libro de códigos.

Categoría	Subcategoría	Descripción	Código	Frecuencia
Perspectiva tecnológica	Conocimiento TIC	Según Cobo (2008) “la educación del siglo XXI está llamada a avanzar en la dirección (y velocidad) adecuada para enfrentarse a los diversos desafíos y oportunidades que ofrece la <i>sociedad del conocimiento</i> . Por ello, se puede postular que debe existir una estrecha relación entre aprendizaje, generación de conocimiento, innovación continua y uso de las nuevas tecnologías” (p. 298).	CT-1	4,0%
	Percepción ante las TIC	Se define como las sensaciones internas que resultan de una impresión material producida por los sentidos corporales. Es el conocimiento, una idea (Real Academia Española, s. f., definición 3 y 4). Se precisa que las percepciones y las actitudes son dos componentes de desarrollo cognitivo, estando las actitudes más conectadas al componente afectivo de dicho desarrollo y las percepciones al	CT-2	25,3%

componente cognitivo (Assinnato et al., 2018).

Indagar las actitudes y percepciones de los docentes frente a las tecnologías digitales permite identificar tramas de valoraciones individuales que pueden funcionar como facilitadores u obstaculizadores de la integración de las TIC en las instituciones educativas (Assinnato et al., 2018).

Actitud hacia las TIC	La actitud es una única entidad que está constituida por tres componentes: el afecto –el sentir frente a...–, la cognición –un pensamiento o creencia acerca de...– y la conducta –un actuar ante...– (Borkowski, 2005).	CT-3	5,3%
Integración TIC	En la medida en que los docentes avanzan en sus capacidades de uso de las tecnologías, estos demandan preparación en habilidades superiores para la integración de estas herramientas en la práctica cotidiana en el interior de la sala de clases (Kozma, 2008)	CT-4	16,0%
Recursos TIC del establecimiento	La sola adquisición e instalación de los diversos dispositivos (computadores, impresoras, concentradores, impresoras, redes, servidores, accesos a Internet) no es suficiente para asegurar el acceso	CT-5	5,3%

		y la disponibilidad de recursos digitales en el establecimiento (Law et al., 2008)		
Perspectiva didáctica	Conocimiento didáctico	Según Wilson et al. (1987) se comprende que “el conocimiento base en la enseñanza es el cuerpo de comprensiones, conocimientos, habilidades y disposiciones que un profesor necesita para enseñar efectivamente en una situación dada” (p.107).	CD-1	6,7%
	Percepción ante la didáctica	Se define como las sensaciones internas que resultan de una impresión material producida por los sentidos corporales. Es el conocimiento, una idea (Real Academia Española, s. f., definición 3 y 4). Según Valle et al. (2015) la gestión de la clase, los estilos de enseñanza, los tipos de conocimientos, características personales del docente, el control de la disciplina en el aula y el clima del aula, la actitud de los docentes, diversidad del alumnado y herramientas didácticas, el tipo de conocimiento curricular, la toma de decisiones, entre otros aspectos, son los que conlleva la eficiencia docente desde diversas perspectivas.	CD-2	13,3%
	Actitud hacia la didáctica	La actitud es una única entidad que está constituida por tres componentes: el afecto –el sentir frente a...–, la cognición –un	CD-3	4,0%

		<p>pensamiento o creencia acerca de...– y la conducta –un actuar ante...- (Borkowski, 2005).</p>		
	Recursos didácticos	<p>Según Mattos (1963) los recursos didácticos corresponden a todos aquellos medios que se disponen para conducir el aprendizaje de los alumnos.</p> <p>Según Herrero (2004) corresponde a una forma de actuar, o más bien, la capacidad de decidir sobre el tipo de estrategias que se van a utilizar en los procesos de enseñanza.</p>	CD-4	9,3%
Perspectiva colaborativa	Trabajo colaborativo	<p>Se definen cinco elementos que caracterizan el trabajo colaborativo:</p> <p><i>Responsabilidad individual:</i> todos los miembros son responsables de su desempeño individual dentro del grupo. <i>Interdependencia positiva:</i> los miembros del grupo deben depender uno de los otros para lograr la meta en común. <i>Habilidades de colaboración:</i> las habilidades necesarias para que el grupo funcione en forma efectiva, como el trabajo en equipo, liderazgo y solución de conflictos. <i>Interacción promotora:</i> los miembros del grupo interactúan para desarrollar relaciones interpersonales y establecer estrategias efectivas de aprendizaje. <i>Proceso de grupo:</i> el grupo reflexiona de manera periódica y evalúa su funcionamiento, efectuando los</p>	ET-1	4,0%

cambios necesarios para incrementar su efectividad. (Sanz et al., 2008)

Trabajo cooperativo	Según Panitz (1997) se realiza una distinción entre trabajo de colaboración y cooperación, entendiendo <i>colaborativo</i> como una filosofía de interacción y hasta de estilo de vida personal, mientras que la <i>cooperación</i> es una estructura (metodológica/didáctica) de interacción diseñada para facilitar el cumplimiento de un producto final o meta.	ET-2	4,0%
----------------------------	--	------	------

Aprendizaje colaborativo	Según Carneiro (2009) se define el aprendizaje colaborativo como la disciplina de la interacción comunitaria por excelencia. A través de técnicas como la discusión dialogal, pequeños grupos de pensamiento colectivo, aprender a movilizar energías y acciones hacia metas comunes, fomentando cambios significativos en el aula y en la cultura escolar.	ET-3	2,8%
---------------------------------	---	------	------

Nota. El libro de códigos sobre perspectiva docente define cada subcategoría en base a la literatura acorde a los lineamientos de esta investigación. Elaboración propia.

4.1.2 Análisis de datos

El siguiente análisis corresponde a la triangulación de los datos adquiridos en el proceso de entrevista de los participantes de esta investigación. Se precisa describir y analizar la perspectiva tecnológica, didáctica y colaborativa que conforman la perspectiva holística de los docentes de matemática del Liceo Bicentenario Técnico Profesional Jorge Sánchez Ugarte.

4.1.2.1 Categoría 1: Perspectiva tecnológica

Se comprende como las habilidades desarrolladas por el docente respecto al conocimiento y uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en su quehacer dentro del establecimiento académico en el que se desempeña están relacionadas directamente a la perspectiva que tiene sobre las nuevas tecnologías. Además de ello, se considera que las experiencias que ha tenido un docente en el proceso de integración de las TIC son fundamentales para comprender sus percepciones y actitudes en torno a estas herramientas educativas.

4.1.2.1.1 Subcategoría 1: Conocimiento TIC

El propósito de la primera subcategoría es: describir y analizar la forma que tienen los docentes de comprender las Tecnologías de la Información y Comunicación. Su aplicación en educación y las concepciones básicas o avanzadas que tengan referentes a ellas. A partir de esto, el docente 1 nos menciona que:

“Bueno, yo hice mi tesis en TIC entonces algo capto. Las TIC son las tecnologías de información y comunicación, por lo menos esa es la sigla, por lo que recuerdo. Y tiene que ver con los recursos tecnológicos que uno puede utilizar en el aula, o no sé... para poder hacer más didáctica una clase, bueno, así lo entiendo yo por lo menos” (Docente 1, párrafo 1)

Lo cual, es bastante cercano a lo que comenta el docente 2:

“...bueno por recurso TIC, en general, lo ocupo y lo utilizo, o sea, lo entiendo, como la implementación, cierto, de distintos fuera de lo tradicional, generalmente ligado a temas electrónicos, de ese estilo...” (Docente 2, párrafo 13)

De lo mencionado, se interpreta que ambos docentes poseen ciertas nociones claves respecto a la definición de las Tecnologías de la Información y Comunicación y, además, se reconoce la aplicación de dichas herramientas en el proceso de enseñanza y aprendizaje como un cambio de perspectiva metodológica y didáctica en la labor docente. De esto, se precisan ciertas nociones en lo comentado por el docente 3:

“...siendo la realidad, no es mucho la definición, que tengo de eso, pero, me imagino que será para integrar el conocimiento, algo de tecnología, así como definición propiamente tal no sabría decirte...” (Docente 3, párrafo 27)

Por consiguiente, es evidente el reconocer que a pesar de existir ciertas nociones que se acercan conceptualmente a lo que se define como Tecnología de la Información y Comunicación, existe una notoria duda o incertidumbre respecto a que si sus conocimientos TIC son del todo adecuados o correctos.

4.1.2.1.2 Subcategoría 2: Percepción ante las TIC

El propósito de la segunda subcategoría es: describir y analizar la percepción que tiene cada docente ante las Tecnologías de la Información y Comunicación. En base a la experiencia y moral del individuo, surgen tanto percepciones positivas respecto a su uso, así como también, se evidencian las primeras dificultades u obstáculos que acompañan a cada docente en el proceso de aceptación o rechazo de las TIC. A partir de esto último, el docente 1 nos comenta:

“A lo mejor la falta de tiempo, porque igual, el tiempo es como el peor enemigo de uno, ¿me entiendes?, desde, no sé, querer hacer una clase más organizada, no sé, ponte, a mí me encantaría en cada una de las clases que tenga que hacer, me encantaría hacer algo didáctico, algo nuevo, pero mira la hora que es, y a la hora que tengo que ponerme a planificar para mañana, o hacer un PPT para mañana, o buscar una cosa para mañana, y no para mañana una clase, para tres, cuatro, cinco clases, y todos los días lo mismo, entonces te pilla la máquina, y si te pilla la máquina, no puedes hacerlo todas las clases” (Docente 1, párrafo 5)

Es aquí, donde se destaca que uno de los primeros obstáculos o dificultades que perciben los docentes para poder innovar en sus aulas mediante la integración de las nuevas tecnologías corresponde a la falta de tiempo destinado a la planificación de sus clases. Además, se destaca el hecho de que, a pesar de que el docente tiene la intención de hacerlo, se percibe que las limitaciones producto de la sobrecarga laboral no proporcionan espacios suficientes para que el profesor logre concretar planificaciones o diseños que contemplen el uso de las TIC en su quehacer dentro del aula.

A esto, los demás docentes complementan que existen también dificultades relacionados a situaciones técnicas que están presentes en el proceso de implementación de las TIC en el aula. De esto, el docente 3 nos menciona:

“...a veces las dificultades que uno encuentra es la pérdida de tiempo en las conexiones de internet, o algo, y eso a mí, muchas veces, te hace perder la clase o parte grande de la clase para poder instalar o para poder que te conecte o para poder utilizarlo estando conectado, muchas veces ha sido que me es

más fácil conectar a través de mi teléfono que con la internet de acá del colegio, entonces para no perder el tiempo eso, eso es lo que la tecnología no me facilita a veces sino que te complica” (Docente 3, párrafo 32)

De lo comentado, es posible verificar que, además, de las dificultades asociadas a la falta de tiempo para planificar, también existen obstáculos en el proceso de implementación relacionados a problemas de accesibilidad a conexión de internet, lo cual, muchas veces genera pérdidas en el tiempo destinado a la acción dentro del aula, produciendo así, deficiencias en los aspectos mediacionales y un rechazo hacia la tecnología por parte del docente. Además, referente a otras dificultades técnicas, el docente 2 nos comenta que:

“...por ejemplo, y el laboratorio móvil permite hacer cosas, pero, ahí es donde yo tengo que afinar la TIC, porque, si yo voy a hacer un cierre, un quizizz, y voy a gastar 40 minutos para que prendan los computadores, y todo eso, entonces no es como, efectiva la clase, y el recurso pasa a ser una molestia en lugar de ser un aporte...” (Docente 2, párrafo 17)

No obstante, considerando las dificultades mencionadas anteriormente, los docentes en general tienen una percepción bastante positiva respecto a la incidencia de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje. De esto, el docente 1 nos comenta que:

“...no es lo mismo tener al profe con un lápiz y el pizarrón, que tener a los chiquillos hoy en día contestando un Kahoot, o sea, de partida los motiva, los tienes ahí como expectantes, les encanta a ellos el tema de la competencia...” “Entonces, claro que es una herramienta que es de apoyo, que motiva, y que obviamente, hace comprender más a los chiquillos los contenidos, de todas maneras, es beneficioso” (Docente 1, párrafo 6)

Es evidente que la utilización de las nuevas tecnologías en ocasiones ha permitido a los docentes reconocer su potencial positivo respecto a la motivación estudiantil y en la obtención de resultados adecuados en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En base a ello, el docente 2 nos menciona:

“Entonces yo lo veo como un elemento de apoyo para la clase, no lo veo como una forma de hacer clases, ¿me entiendes? No es que yo haga clases de TIC, no, yo ocupo una TIC, así como tengo un plumón, una pizarra, tengo una TIC que me permite desarrollar habilidades” (Docente 2, párrafo 13)

Dejando en claro su percepción respecto al uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación como una herramienta de apoyo para el aula. Relacionado a lo mismo, el docente 3 nos menciona brevemente:

“Sí, yo creo que igual les ayuda. Igual es una forma para ellos más, es diferente, esta es la época tecnológica de ellos” (Docente 3, párrafo 33)

Para culminar, existe también una confrontación en uno de los docentes respecto al excesivo uso de las TIC en el aula y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes. Dado que, a pesar de percibir de manera positiva su uso, nos menciona lo siguiente:

“También, destaco de que, la rutina del uso de TIC genera rechazo a las mismas TIC, ya, eh, si yo ocupo todos los días el Wordwall, ya el día 10 del wordwall, los estudiantes “ahhhh, vamos a ocupar wordwall”, pero puede, que otro profesor, no sé, en ciencias naturales vaya a ocupar el wordwall, por primera vez, entonces el pone el wordwall, y resulta que los chiquillos “aaaaah el wordwall” (con desánimo), entonces, de alguna forma, el abuso de la TIC, puede generar un efecto secundario que incide más allá de mi quehacer pedagógico también al círculo de profesores que me rodea” (Docente 2, párrafo 19)

Tal como comenta en base a su experiencia, el abuso sustancial y monótono de una sola herramienta TIC puede generar rechazo hacia la misma en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Sobre esto, el mismo docente complementa lo siguiente:

“Y en realidad no, no estoy implementando tanto ahora, dado que, mi postura según, hace unos dos o tres años atrás era que, suplir todo por TIC, pero la experiencia me ha dado que de alguna forma cuando la TIC genera aprender un poquito más de lo necesario, molesta. Entonces, estoy buscando formas de acotar el uso de TIC para que sea más efectivo y que no sea agobiante para el estudiante” (Docente 2, párrafo 14)

En base a todo lo mencionado, podemos inferir que los docentes, en general tienen una percepción positiva respecto a la integración de las TIC en su labor como profesores. No obstante, dicha percepción, en la realidad del aula, se ve obstaculizada por diferentes factores: la falta de tiempo para planificación de clases, los problemas técnicos en la implementación de los recursos tecnológicos y, por último, asociado al abuso de una sola herramienta TIC que funciona, pero a largo plazo produce rechazo tanto para el docente como para los estudiantes.

4.1.2.1.3 Subcategoría 3: Actitud hacia las TIC

El propósito de la tercera subcategoría es: describir y analizar las actitudes que presentan los docentes referentes a su posición personal, juicio pedagógico y didáctico de las

nuevas tecnologías, la posibilidad de ser implementadas dentro del aula y sus implicancias en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Referente a esto, el docente 1 nos comenta:

“...porque es como que uno, se acostumbra o se acomoda a lo que tiene no más, por falta de tiempo puede ser, por no sé, de repente falta de motivación...” (Docente 1, párrafo 3)

Entendiendo también que una de las consecuencias de la falta de tiempo es la desmotivación del docente para poder implementar nuevas estrategias o recursos dentro de su quehacer en el aula. Además, señala que, en cierto modo, existe una tendencia conformista respecto a lo que se tiene o lo que se acostumbra a contemplar como recurso o herramientas habituales para aplicar en el aula.

Por otra parte, se evidencian los primeros conflictos referente a la actitud que adopta un docente en el proceso de integración de las nuevas tecnologías. Como bien comenta el docente 2:

“...ese es el conflicto que yo tengo aquí de repente, y la poca disposición que hay de repente al uso de TIC, a modernizar su clase, a llevar lo mismo que hacías antes, a mejorarlo, pero ocupando la nueva realidad y las nuevas herramientas tecnológicas” (Docente 2, párrafo 25)

Además, el docente 3 menciona que:

“Yo creo que no me he dedicado a sentarme y que me expliquen un poco para poder manejar más con facilidad” (Docente 3, párrafo 28)

Entonces, al vincular la percepción de los docentes en la subcategoría anterior y la actitud que adopta este mismo en el proceso de aceptación o rechazo de las TIC. Es correcto establecer que, a pesar de que en términos generales, se tiene una percepción positiva respecto a la integración de las TIC en el quehacer educativo, aún existe tendencia a preferir metodologías tradicionales de enseñanza, porque, se es consciente de los beneficios que tienen las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza (buena percepción). Sin embargo, la actitud es inadecuada para adquirir dichas habilidades o competencias como una práctica habitual en la labor profesional docente, se espera más bien, que las herramientas lleguen por un proceso de gestión externa que por uno centrado en la auto regulación de las habilidades tecnológicas individuales en el proceso de perfeccionamiento de las competencias pedagógicas de cada docente.

4.1.2.1.4 Subcategoría 4: Integración TIC

El propósito de la cuarta subcategoría es: describir y analizar los recursos y/o herramientas tecnológicas que los docentes ya han integrado a su quehacer educativo, y además de ello, se contempla realizar un análisis de la calidad de la integración de estos recursos en los últimos años. En relación con esto, el docente 1 nos comenta que:

“Yo uso, bueno... desde el PPT, como lo más básico, el computador, donde uso las guías, hago mis guías en computador, utilizo, eh... los PPT para mostrar alguna imagen, uso videos de YouTube, uso aplicaciones del GeoGebra, utilizo también, bueno, eh... busco imágenes, cierto, gráficos, uso también el Graphmatica, eh... Y... Bueno, algunos juegos también, didácticos, es que, no lo sé nombrar muy bien, pero creo que se llama, Wordwall, es como “w”, y ahí como que tú buscas, lo que, eh... no sé, por ejemplo “números enteros” y te aparecen como varios juegos: ruletas, puzzle, cartas, y así...” (Docente 1, párrafo 2)

Sumado a esto mismo, el docente 2 nos comenta que:

“...yo lo que pienso es la secuenciación didáctica que genero, la genero siempre partiendo con la estrategia COPISI por lo general, y dentro del COPISI en la parte pictórica es donde más ocupo las TIC por lo general. Que son por lo general power point, power point animado, que igual lo diferencio de un power point sin animación, que para mí es un PDF no más, los power animados, Wordwall, ocupo el quizziz...” (Docente 2, párrafo 14)

De esto, entendemos que existen varias herramientas que ya se encuentran interiorizadas por los docentes, entendiendo también, que aquellas que primero menciona son las que más se acostumbran a implementar en el aula. Y que incluso algunas, son relevantes en el proceso de diseñar una situación didáctica adecuada para la clase.

Ahora bien, el docente 1 nos hace comentarios muy relevantes respecto al proceso de integración de las nuevas tecnologías en el periodo de confinamiento por COVID-19. Afirma que:

“...cuando estábamos en pandemia y trabajamos con el Classroom, ya, ahí tuvimos que hacer un estudiar a full, en un mes el Classroom para poderlo implementar y de ahí también, eh... también usamos, todo lo que son las aplicaciones de Google, del... que tenía el Gmail, como... usamos mucho el Drive, para guardar los materiales, las para hacer las reuniones Meet, también, que en ese tiempo podíamos grabar, los Formularios de Google, para hacer las pruebas, incluso todavía las usamos, para hacer tickets de salida por ejemplo. Cosa que antes, nunca lo había utilizado ah, porque no tenía, te prometo que no tenía ni idea, siempre usaba el Gmail, pero nunca había tenido idea de que existía un Classroom...” (Docente 1, párrafo 2)

En síntesis, de lo mencionado, es evidente entender que para los docentes fue una experiencia abrupta el adecuarse a un nuevo contexto educativo, el cual, contemplamos en la formulación de la problemática de investigación. Y que dicha experiencia fue un detonante para un nuevo proceso de integración de las nuevas tecnologías. En complemento a esto, el mismo docente nos hace saber que:

“...yo antes de la pandemia usaba como lo que había captado cuando salí de la U, que fue hace ratito ya en todo caso, pero esto me obligó, la pandemia a mí me obligó a eh... perfeccionarme más en estas cosas, ósea a tomar más cursos, veía tutoriales, ver cómo, de qué otra manera, el Kahoot, estas cosas de juegos interactivos que le digo yo, no tenía ni idea que existían y al parecer existían hace rato, pero yo nunca los había utilizado, solo los empecé a utilizar después de pandemia, ahí como que supe que existían, pero antes como que no...” (Docente 1, párrafo 3)

Dentro de la misma respuesta, nos menciona que:

“Así como que no te da para, a lo mejor para, si no hubiera habido esta cosa de la pandemia, quizás al momento todavía no aplico esas cosas, porque es como que uno, se acostumbra o se acomoda a lo que tiene no más...” (Docente 1, párrafo 3)

En base a esta información, podemos destacar el hecho que algunos docentes, debido al periodo de confinamiento y educación a distancia, se vieron en la obligación de perfeccionar sus habilidades TIC, pero, este proceso de perfeccionamiento no fue regularizado, ya que dependió de la autonomía de cada docente y de lo emergente de dicha situación que afectó a la educación en todo nuestro país.

Por otro lado, existe también otro tipo de docentes, con más experiencia en las nuevas tecnologías, que tienen una visión diferente del periodo de pandemia. Respecto a aquello, el docente 2 nos comenta que:

“...lo que cambié, sí mejoré lo que ya hacía, ¿me entiendes?, tuve el tiempo y también la necesidad de mostrar ciertas cositas, que para mí era muy difícil mostrárselos sin poder ver a los chiquillos, que yo ocupo también la teatralidad dentro de la clase, hago harto teatro, entonces, esa teatralidad que ocupo yo, tuve que saber suplirla a través de distintas TIC durante la pandemia...” (Docente 2, párrafo 16)

De lo cual, podemos destacar que mucha de las habilidades tecnológicas que ya se tenían integradas fueron mejoradas o adecuadas para un entorno educativo totalmente diferente al convencional. No obstante, este proceso no estuvo exento de dificultades u obstáculos que claramente no existían en las aulas presenciales antecesoras al confinamiento.

Una última experiencia referente a esto es la que nos comenta el docente 3, en donde afirma que:

“Para mí fue, las primeras veces fue caótico, fue caótico, o sea, a mí lo que me sirvió fue el hecho de tener un computador táctil con lápiz desde el principio, entonces yo podía ocuparlo como pizarra con los chiquillos y trabajar con ellos y hacer las presentaciones y todo. Ya, y después de eso, se vio la necesidad, a nosotros nos entregaron unas pizarras digitales para trabajar, pero al principio, me costó, y nunca, te digo a mis años, nunca pensé estar haciendo clases detrás de un computador, nunca pensé, para mí la clase era presencial en primera instancia...” (Docente 3, párrafo 30)

Se evidencian nuevos componentes relevantes, como el hecho que, a pesar de enfrentarse a una situación caótica, el tener una experiencia previa en cuanto al conocimiento y uso de diferentes herramientas tecnológicas, reduce la dificultad de aprender nuevas aplicaciones de dichas herramientas en contextos diferentes al habitual.

4.1.2.1.5 Subcategoría 5: Recursos TIC del establecimiento

El propósito de la quinta subcategoría es: describir y analizar los recursos tecnológicos que entregan los establecimientos con fines educativos para el desarrollo de las habilidades digitales de los docentes. Así también, realizar el análisis correspondiente a la calidad de dichos recursos que no se encuentran exentos de aspectos positivos que benefician la integración TIC o, así como también, aspectos negativos u obstáculos que la inhabilitan. En torno a esto, el docente 1 nos comenta:

“...el establecimiento a todos los profesores nos pasó un notebook de última generación, o sea, es muy bueno, eh... y también nos dio, en pandemia, una Tablet, con la cual nosotros podíamos trabajar sobre todo los profes de ciencia como matemática, física, que tenemos que trabajar mucho con, como con la pizarra, entonces nos pasaron esta tableta digital donde podíamos hacer como que escribíamos en la pizarra, y que fue fantástico, porque imagínate con el mouse lo que era escribir un número, imposible, entonces, hacer una demostración, hacer, no sé, una ecuación ponte tú, inclusive escribir una fracción, ya era un atado, si no teníamos esta Tablet, entonces nos facilitó, el colegio, a cada uno de los profesores una Tablet, buenísima, que todavía la tengo, pero ya no la uso tanto, porque ya ahora uso plumón y pizarra. Y, bueno, eh... y en cada sala hay data, hay para proyectar, y eso más que nada. Ah bueno, y los laboratorios de computación” (Docente 1, párrafo 4)

En complemento a esto, el docente 2 nos menciona que:

“...este es un colegio, yo lo encuentro bastante bien implementado y la gente que está a cargo también, está bien clara de lo que hay aquí, y para qué sirve. Eh, bueno, todo lo que tiene que ver con

proyectors, el proyector aquí es bastante bueno, también hay proyectores nuevos que tienen la aplicación de poder transformarlo como de pizarra normal a pizarra digital con eso de los lápices, me imagino que tú conoces las pizarras inteligentes, algo así similar a eso, pero no es lo mismo. Eh, y, bueno, también contamos con laboratorios móviles, que por lo general aquí hay laboratorio fijo...” (Docente 2, párrafo 17)

Y, por último, el docente 3 reconoce también lo siguiente:

“... recursos tecnológicos, tenemos, por ejemplo, tenemos proyector, y unos proyectores excelentes donde tú puedes trabajar con ellos, además está el sistema de audio. Cuando fue la pandemia, estaba instalada para las clases híbridas que los alumnos desde la casa escuchaban la clase y veían y podían consultar al momento en que estaban haciendo la clase...” (Docente 3, párrafo 31)

En síntesis, los docentes comentan que, en realidad, a su percepción, el establecimiento cuenta con el equipamiento tecnológico necesario para satisfacer su actividad digital como educadores, y que, además, durante el periodo de pandemia, recibieron de parte de su institución educativa los recursos y/o herramientas tecnológicas para llevar a cabo su labor en un contexto virtual e híbrido.

Si bien, al vincular esta información recibida con la percepción en base a las experiencias y dificultades técnicas que se le presentan a los docentes en el proceso de integración de las TIC tanto en sus aulas presenciales, como lo fue en el periodo de confinamiento, se establece implícitamente que no existe una regulación, capacitación técnica a priori o fomento del uso de las herramientas tecnológicas utilizadas en un periodo de educación remota. Sino que más bien, hoy han dejado de ser relevantes en el retorno a las aulas presenciales.

4.1.2.2 Categoría 2: Perspectiva didáctica

Se entiende como las habilidades desarrolladas en ámbitos didácticos de un docente de matemática son fundamentales para comprender la perspectiva que tiene un profesor respecto a la didáctica. En ella, se reconocen subcategorías como el conocimiento teórico-didáctico, la percepción que se tiene sobre la didáctica y la actitud que posiciona a un docente en la aceptación o rechazo de la implementación de los diversos recursos didácticos a la disposición del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4.1.2.2.1 Subcategoría 6: Conocimiento didáctico

El propósito de la sexta subcategoría es: describir y analizar los conocimientos teórico-didácticos y prácticos que poseen los docentes de educación matemática, con el fin de indagar el qué se comprende por didáctica de la matemática y recursos de la didáctica de la matemática. Referente a ello, el docente 1 nos comenta que:

“...la didáctica de la matemática tiene que ver cómo yo entrego el contenido, cierto, de la manera más, eh..., no sé si entretenida, eh... o más, quizás más ejecutable al alumno, eh... para llegar a la comprensión generalizada, o lo simbólico, yo primero tengo que pasar por algo, ojalá concreto, y si no pictórico, y para eso, la didáctica de la matemática es genial...” (Docente 1, párrafo 7)

Respecto a lo anterior, el docente 2 nos complementa que:

“...bueno para mí los recursos didácticos tienen que ser una herramienta que me permita hacer una transposición correcta del conocimiento, que me permita a mí llevar mi idea global de un contenido, ya, poder explicárselo de manera visual a los chiquillos...” (Docente 2, párrafo 20)

“Y la didáctica de la matemática lo veo como, la capacidad que tú tienes de llevar, cierto, el saber sabio al saber enseñable cierto...” (Docente 2, párrafo 20)

En concordancia con estas ideas, el docente 3 nos menciona que:

“Recurso didáctico eso para mí sería como un material el que yo pueda utilizarlo para que el alumno lo pueda, a ver cómo lo digo, para que pueda entender con mejor facilidad un contenido, una forma de explicar, una forma de trabajarlo...” (Docente 3, párrafo 34)

De esto, podemos destacar que los docentes poseen una noción bastante similar entre sí respecto al cómo entienden la didáctica de la matemática y la funcionalidad de sus recursos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Mas, es evidente el hecho que, existen ciertas dudas o falencias al momento de definirla como una ciencia específica, sino más bien, es considerada como una herramienta facilitadora del proceso de enseñanza de las matemáticas.

4.1.2.2.2 Subcategoría 7: Percepción ante la didáctica

El propósito de la séptima subcategoría es: describir y analizar la percepción individual y colectiva que tienen los docentes respecto a la didáctica de la matemática y sus implicancias en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la disciplina. Todo esto, en base a sus propias experiencias, beneficios que ven en esta ciencia y los obstáculos o dificultades que han percibido en el proceso de implementación de recursos o estrategias didácticas en el

aula. En relación con esto, el docente 1 nos comenta su opinión sobre la didáctica de la matemática:

“...la didáctica de las matemáticas es genial, porque te da ese paso, ese paso que tú no puedes directo a lo simbólico, porque, debes hacer esa transición y en eso, la didáctica de la matemática es la que te da la herramienta para que el estudiante pueda comprender y llegar a lo simbólico ojalá él, con la generalización el estudiante...” (Docente 1, párrafo 7)

“...porque todos los estudiantes comprenden de distintas maneras, son visuales, son quinestésicos, son auditivos, y tienes que mostrarles, y buscar como profe, todas las estrategias para que todo se entienda, entonces, la didáctica ahí es primordial...” (Docente 1, párrafo 8)

A partir de esto, podemos notar que el docente tiene una excelente percepción respecto a la importancia que tiene la didáctica de la matemática en el proceso de enseñanza y de aprendizaje de los estudiantes. Pero, el mismo docente, a pesar de compartir una visión bastante positiva en torno a la didáctica como una herramienta primordial para la enseñanza de las matemáticas, también nos hace saber que existe una dificultad crucial en su proceso de planificación de clases que contemplen estrategias y recursos didácticos:

“...me encantaría hacer algo didáctico, algo nuevo, pero mira la hora que es, y a la hora que tengo que ponerme a planificar para mañana, tener que hacer un PPT para mañana, o buscar una cosa para mañana, y no para mañana una clase, para tres, cuatro, cinco clases, y todos los días lo mismo, entonces te pilla la máquina, y si te pilla la máquina, no puedes hacerlo todas las clases, ¿ves?, por más que quieras ser más didáctico, es como más difícil...” (Docente 1, párrafo 5)

En base a esto, es relevante establecer una relación con los obstáculos hallados en la subcategoría sobre percepción ante las TIC, en que, el tiempo y la sobrecarga laboral, eran también los primeros obstáculos que evidenciaban los docentes en el proceso de integración de las TIC en su práctica docente. En este caso, dichos obstáculos generan graves dificultades en el proceso de diseño, planificación e incorporación de los recursos de la didáctica de la matemática en el aula.

Por otra parte, el docente 2 nos comenta que el percibe otras dificultades a la hora de implementar estrategias y o recursos de la didáctica en sus prácticas educativas. Tales como la disciplina y la actitud de los estudiantes:

“Bueno, el tema disciplinar por lo general cuesta, el alumno, los conflictos o situaciones externos que tengan al momento de la clase, ya sea en el recreo o ya sea fuera del colegio, o por redes sociales, el

uso del celular, el uso del celular de la mano con la falta de honestidad, cuando eso se junta, ahí tenemos complicaciones porque el celular permite muy rápido el cambio de pestaña, entonces cuando se junta con la falta de honestidad, que no es poca en muchos casos...” (Docente 2, párrafo 22)

Entendiendo también que, para que sea factible y exitosa la implementación de los recursos de la didáctica en el aula, se requiere siempre establecer un sólido contrato didáctico⁸ que permita un óptimo desarrollo de las relaciones entre el profesor, el contenido a desarrollar y los estudiantes.

En el proceso de describir las dificultades u obstáculos que afectan la percepción de los docentes ante la didáctica, son sus propias habilidades didácticas o capacidad de generar instancias que incorporen estrategias didácticas dentro del aula, respecto a esto, el docente 3 nos comenta que:

“Como te digo, yo trabajo me cuesta esa parte, y esa es una de las, trabajo con el power y a veces busco videos en internet y ya...” (Docente 3, párrafo 35)

Dejando en evidencia que, a aquellos docentes que más se les dificulta incorporar estrategias o recursos de la didáctica de la matemática en su práctica docente, es a los que han preferido constantemente metodologías tradicionales por sobre metodologías activas de enseñanza.

En síntesis, correcto afirmar que, a pesar de que los docentes poseen una percepción positiva respecto a la didáctica de la matemática y sus recursos, existen obstáculos que inhiben su presencia o consideración de esta ciencia y sus herramientas educativas, en el diseño de tareas matemáticas y planificación de clases pertinentes para el aula, debido a la falta de tiempo y sobrecarga laboral, disciplina y falta de compromiso estudiantil con su propio proceso de aprendizaje, y el propio conocimiento y las habilidades de los docentes para integrar dichos recursos y estrategias.

Por último, el docente 2 nos menciona aquellas cualidades que debería tener un docente de matemática que, según él, es capaz de incorporar la didáctica de la matemática en su propia metodología de enseñanza. A partir de esto, nos comenta que:

⁸ Se recomienda profundizar en la Teoría de Situaciones Didácticas propuesta por Gay Brousseau. Brousseau G. (1998): *Théorie des Situations Didactiques*. La Pensée Sauvage, Grenoble, Francia.

“...lo entiendo cierto, como la capacidad que tengo yo, o sea, no la capacidad, la acción que se genera de alguna forma, que genero yo para que el estudiante se sienta en un lugar de confort para el aprendizaje, eso es lo que busco yo con la didáctica...” (Docente 2, párrafo 20)

“Bueno, de que influye, de que incide, sí. Pero siempre tiene que ir de la mano de una buena situación didáctica que genere el profesor y un buen contexto en el cual pueda llegar que el estudiante sienta la necesidad de resolver el problema con las herramientas que están aprendiendo...” (Docente 2, párrafo 23)

Además, dentro del margen de la creación o diseño de adecuadas situaciones didácticas dentro de un aula, el mismo docente nos comenta las intenciones didácticas que tiene o prioriza en su labor en el aula:

“...lo que busco es que los chiquillos manipulen un poquito, la matemática se saque el perfil de, que se conozca la verdad de la matemática, que ahí, siempre está el paradigma de que el matemático es cuadrado y al final, entre mejor matemático, más abierta es tu mente, es tu forma de pensar, entonces lo que yo busco en los chiquillos es aterrizar la matemática a la realidad y, también, romper un poquito el estigma de que viene de sus casas generalmente, de que la matemática es aburrida, y siempre en general, buscando que la emoción de los chiquillos, las sensaciones que tengan un buen cierre, para que sea al final algo significativo y que perdure en el tiempo...” (Docente 2, párrafo 21)

A partir de esto, es evidente reconocer que algunos docentes de matemática perciben en la didáctica la posibilidad de reducir las barreras del aprendizaje que se imponen los estudiantes en el proceso de entender y asociar las matemáticas en su desarrollo académico.

Para culminar, se clarifica la idea de que aquellos docentes que consideran y perciben a la didáctica de la matemática como una ciencia funcional dentro de sus competencias pedagógicas, son capaces de reconocer aquellos factores que inciden aún más en el proceso de enseñanza y aprendizaje, adoptando enfoques constructivistas y aspectos fundamentales de los factores que hoy en día se consideran relevantes en educación como la emocionalidad e interés de los estudiantes por el estudio de esta disciplina.

4.1.2.2.3 Subcategoría 8: Actitud hacia la didáctica

El propósito de la octava subcategoría es: describir y analizar los aspectos más relevantes que detectan y entregan ciertas nociones referentes a la actitud o posición personal que adquiere un docente en la incorporación de la didáctica en sus competencias pedagógicas. Referido a esto, el docente 2 nos comenta que:

“Entonces, esa instancia, es la que yo siempre busco, para poder decirle, mira, aquí tenemos una herramienta y es la que hemos aprendido y es la que hemos aplicado...” (Docente 2, párrafo 23)

La idea que nos propone el docente 2, es interesante para entender cuál es el objetivo que se propone como profesor en la utilización de los recursos didácticos en desarrollo de una clase. Puesto que, espera que los estudiantes sean capaces de reconocer en las herramientas que entrega, una estrategia factible para la resolución de las diversas tareas matemáticas que se le propongan.

Ahora bien, cabe destacar que, dentro de una misma cita, se evidencian tanto percepciones como actitudes, las que, están constantemente relacionadas en el propósito de entender la perspectiva holística de los docentes sobre el proceso de integración de las herramientas TIC como se describió en la categoría anterior, así como, en la incorporación de la didáctica y sus recursos en la práctica docente. A partir de esto, consideramos nuevamente lo comentado por el docente 1:

“... a mí me encantaría en cada una de las clases que tenga que hacer, me encantaría hacer algo didáctico, algo nuevo, pero mira la hora que es, y a la hora que tengo que ponerme a planificar para mañana, o hacer un PPT para mañana, o buscar una cosa para mañana, y no para mañana una clase, para tres, cuatro, cinco clases, y todos los días lo mismo, entonces te pilla la máquina, y si te pilla la máquina, no puedes hacerlo todas las clases, ¿ves?, por más que quieras ser más didáctico, es como más difícil...” (Docente 1, párrafo 5)

Aquí nos centraremos en dos frases claves dadas por el docente, primero nos menciona que “le encantaría” que en cada una de sus clases pudiera incorporar estrategias y o recursos didácticos en sus clases, no obstante, debido a las dificultades mencionadas, lo percibe como una idea o expectativa bastante idealizada, ya que, “por más que quiera” en su realidad, lo percibe como un propósito en exceso, difícil de lograr.

En síntesis, es correcto afirmar que a pesar de que los docentes poseen una excelente percepción y actitud hacia la didáctica de la matemática, al entenderla como una herramienta fundamental en su arsenal de habilidades pedagógicas, existen ciertas dificultades en el proceso de incorporación de los propios recursos didácticos y estrategias que promuevan el uso de metodologías activas en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por otro lado, es posible inferir que, para los docentes, el uso de metodologías tradicionales les demanda mucho menor tiempo en el proceso de planificación y diseño que la incorporación de metodologías activas de enseñanza.

4.1.2.2.4 Subcategoría 9: Recursos didácticos

El propósito de la novena subcategoría es: describir y analizar de manera más específica, los recursos didácticos que utilizan constantemente o han incorporado los docentes en el desarrollo habitual de sus prácticas educativas. Por lo que, se procura realizar un análisis de la calidad de dichos recursos didácticos implementados. Referente a ello, el profesor 1 nos comenta que:

“... hoy día trabajamos el teorema de Pitágoras, y yo les mostré con un applet de GeoGebra qué ocurría con las áreas de los cuadrados en forma geométrica entonces los chicos quedan como: ¡oh, y cómo se mueven las cositas! entonces, no es lo mismo, que yo lo pinte, que yo te haga lo simbólico, antes de lo pictórico, después les mostré un video de esos que vienen como con el agua, viste que se te vacían, no sé si tú lo has visto en Pitágoras, que te traen los cuadrados llenos de agua, entonces tú vas girando y como que te caen el agua de los dos cuadrados pequeños al cuadrado de la hipotenusa, entonces, y ahí ellos visualizan y queda más claro el tema...” (Docente 1, párrafo 6)

De esto, es posible destacar que el software educativo GeoGebra, es también considerado un recurso didáctico con ventajas sobre las habilidades manuales de los profesores en el ámbito de la geometría debido a su dinamismo y herramientas visuales. Además de ello, es notorio que el docente es capaz de complementar más de un recurso a la vez, con tal de cumplir el propósito de que los estudiantes entiendan un objeto matemático abstracto como el Teorema de Pitágoras mediante una demostración geométrica.

Lo anterior, al complementarlo con lo que nos comenta también el mismo docente:

“... los recursos didácticos son como los applets de GeoGebra, el Graphmatica, entonces, por ejemplo, lo que utilizamos hoy para el teorema de Pitágoras, porque fue concreto, donde ellos tenían que jugar con las áreas y como estilo, tangram, o estilo puzle, donde ellos tienen que ir rellenando las áreas y

viendo que coincida con el área mayor hasta que ellos pudieran, ojalá, llegar a la, al enunciado de Pitágoras...” (Docente 1, párrafo 9)

Implícitamente, es posible reconocer en dicha práctica la incorporación de recursos de la didáctica que promueven diversos tipos de representaciones semióticas que facilitan el proceso de construcción de un objeto matemático específico.

Por otra parte, el docente 2 nos comenta otra de las estrategias que ha podido establecer en el desarrollo de sus clases como un recurso didáctico que complementa su quehacer en el aula. Nos comenta que:

“Bueno, ocupo hartito el tema de los momentos de la clase, los chiquillos saben perfectamente, a través de siglas, yo no necesito decir que estamos en el inicio, basta con poner “IC” y los chiquillos saben que estamos en el inicio de la clase. Cuando yo comienzo con la clase, los chiquillos también ocupan, saben que, si no cambia el “IC” a “DC”, que es desarrollo de la clase, los chiquillos: “profesor, pero si pasamos al desarrollo, cambie...”, eso lo ocupo como un recurso. Ah sí, y también ocupo hartito material concreto...” (Docente 2, párrafo 21)

Los momentos de la clase, más que una idea superficial o no tangible que solo reconoce el profesor en el proceso de diseño y planificación de sus clases es también parte de la dinámica del aula, comprendiendo que para los estudiantes es importante que se cumplan dichos momentos para tener una clase adecuada. Por ende, se reconoce que este recurso es una excelente forma de que exista un compromiso por parte de los estudiantes para cumplir los propósitos u objetivos establecidos para una misma clase.

Por último, respecto a la utilización de las herramientas TIC como un recurso didáctico, el docente 2 nos comenta que:

“... por ejemplo, a mí la TIC me gusta ocuparla de manera visual, y también me permite a mí, a nivel de como recurso didáctico, me permite también, generar momentos, de situaciones que sean bien, de desafío para los estudiantes, ya sea transformando una guía en un juego, o transformando una, un momento que digamos, es tradicional, transformarlo en un momento divertido, pero sin perder el foco que es el aprendizaje...” (Docente 2, párrafo 20)

“Pero si no existe un buen contexto, y yo digo, mira ahí está la TIC, trabajen. Sigue siendo uno más de los recursos que puedan ocupar en el mismo celular...” (Docente 2, párrafo 23)

De lo mencionado en los párrafos anteriores, es posible destacar dos componentes relevantes a la hora de entender a las herramientas TIC como un recurso didáctico. En primera

instancia, el docente comenta que las TIC como un recurso dentro del aula, son útiles a la hora de promover un cambio de metodología desde lo tradicional a una dinámica de aprendizaje activa, en donde, se facilita el hecho de que los estudiantes perciban las tareas propuestas como un desafío cognitivo que potencie sus habilidades matemáticas. En segunda instancia, reconoce un factor relevante, el cual, describe que una herramienta TIC, depende del contexto educativo en el cual se desempeñe para ser percibida como un recurso didáctico útil dentro del aula.

Si complementamos aquello con lo descrito en las subcategorías de conocimiento, percepción y actitud, es posible reconocer que los docentes perciben que es necesario que exista: un contrato didáctico, gestión de clases y contexto educativo, adecuados para la exitosa incorporación de los recursos de la didáctica de la matemática en el aula.

En síntesis, se comprende que para los docentes existen factores tanto dependientes a sus habilidades o competencias pedagógicas (conocimiento didáctico y gestión del aula) como factores interconectados entre el rol del docente y del estudiante (contrato didáctico) y, por último, aquellos factores que son externos al docente como educador, refiriéndose al contexto educativo en el cual se desenvuelve como profesional.

4.1.2.3 Categoría 3: Perspectiva colaborativa

Se entiende como las habilidades colaborativas que debería tener en consideración un docente de matemática nos ayudan a comprender la realidad del trabajo colaborativo institucional. En ella, se contemplan tres componentes claves, tales como: el trabajo colaborativo, el trabajo cooperativo y el aprendizaje colaborativo. Los cuales, se consideran fundamentales en el desarrollo social de un docente de matemáticas inmerso en un contexto educativo institucional específico.

4.1.2.3.1 Subcategoría 10: Trabajo colaborativo

El propósito de la décima subcategoría es: describir y analizar lo que comprenden los docentes de matemática por trabajo colaborativo, sus principales características de acuerdo con sus conocimientos y experiencias personales con este mismo concepto. A partir de esto, el docente 2 nos comenta que:

“Cuando hablo de trabajo colaborativo este es el trabajo en que dos docentes, cierto, trabajan de manera alineada y buscando un camino en común, pero, ambos aportando cada uno su granito de arena, pero de manera conjunta. Entendiendo cierto, y siempre buscando, que las personas que participen tengan, no sé si decir la palabra madurez, pero sí la forma de poder aceptar la opinión de otro sin sentirte uno atacada, no sé si es la palabra, sin que pase eso, eso yo lo veo como trabajo colaborativo...” (Docente 2, párrafo 24)

De ello podemos inferir que el docente, más que una definición teórica de colaboración nos comenta respecto a la percepción del tipo de características que debe tener un profesor para trabajar colaborativamente, en cierto modo, hace referencia al aporte significativo y lo que hemos definido como *responsabilidad individual* dentro del mismo proyecto a efectuar. Destaca aspectos como la madurez y de la capacidad de recibir retroalimentación o generar espacios de diálogo respecto al mismo trabajo efectuado dentro de una sana convivencia, lo cual, se denominó *proceso de grupo*.

Por otra parte, el docente 1 nos intenta dar ciertas nociones respecto a lo que denominamos *interdependencia positiva e interacción promotora*:

“Y colaborativo, tiene que ver como que todos llegamos a un consenso y de ahí, generar un plan, no sé, como que entre todos llegamos a la planificación, y desde alguna estrategia a desarrollar, no es como que, de cada uno, se saca uno, sino de todos se saca el todo, no sé cómo explicarlo...” (Docente 1, párrafo 10)

A pesar de que, es notoria la falta de claridad en el proceso de definir o entregar una idea clara respecto a lo que se entiende por colaboración, es evidente que ambos docentes han logrado descomponer el concepto en algunas de las características claves que hemos señalado respecto a esta idea teórica de trabajo colaborativo.

Sin embargo, también existe otro tipo de idea de colaboración por parte del docente 3, el cual nos menciona que:

“Mira en el trabajo colaborativo como que todos trabajamos en el mismo esquema, en el mismo eje, pero nos repartimos el trabajo, ya. Eso es el trabajo colaborativo, no sirve el hecho de que, ya trabajamos juntos, pero repartimos todo, no, nos dividimos el trabajo, tú haces esta parte, yo hago esta otra, y la idea es alivianar el trabajo, pero todos funcionando para la misma línea...” (Docente 3, párrafo 36)

De ello, podemos evidenciar que su idea de trabajo colaborativo se asemeja más a lo que se entiende por cooperación entre pares, sin embargo, el docente por percibe como una forma de “alivianar” la carga laboral, lo cual, es muy distinto a lo mencionado por los otros docentes.

En base a esto, se entiende que existe una clara diferencia entre las ideas que tiene cada docente respecto a lo que define como trabajo colaborativo y su respectiva funcionalidad en su labor grupal como profesores de una misma disciplina.

4.1.2.3.2 Subcategoría 11: Trabajo cooperativo

El propósito de la onceava subcategoría es: describir y analizar lo que comprenden los docentes de educación matemática del establecimiento por trabajo cooperativo, sus principales características y cómo logran distinguir de la idea de trabajo colaborativo en base a sus experiencias y percepciones previas. De acuerdo con esto, el docente 1 nos comenta que:

“Por trabajo colaborativo, qué entiendo yo, como me estoy evaluando, y estoy haciendo un portafolio, me piden hacer un trabajo colaborativo con mis colegas, y ahí nos enseñaron, que colaborativo no es lo mismo que cooperativo, como que cooperativo, cada uno hace una parte y como que después se juntan las partes y después, generan un producto, eso fue lo que yo entendí...” (Docente 1, párrafo 10)

Notamos que, el docente es capaz de reconocer a priori ciertas diferencias entre trabajo colaborativo y cooperativo debido a su propia experiencia y conocimientos previos. Además de ello, se evidencian conceptos claves como “producto” definido para trabajo cooperativo en el libro de códigos. En complemento a esto, el docente 2 nos menciona que:

“... el trabajo cooperativo es cuando los profesores de alguna forma, tomamos decisiones, pero de alguna forma nos repartimos un poquito el trabajo...” (Docente 2, párrafo 24)

Lo cual, refleja nociones claras respecto a una estructura metodológica que facilita la toma de decisiones y el cumplimiento de las tareas encomendadas. De ello, también es posible identificar ideas semejantes en lo planteado por el docente 3:

“... bueno, es como, colaborativo es colaboramos todos para el mismo fin, y cooperativo todos ponemos de nuestra parte para trabajar y a todos le va a tocar una parte de lo que hay que hacer, yo creo que en eso será así, pero es lo que entiendo yo...” (Docente 3, párrafo 37)

A partir de esto, podemos verificar que existen nociones o claves metodológicas referentes a la estrategia de trabajo cooperativo, y su función en el cumplimiento de tareas. Mas, al contrastarlo con la idea de colaboración, se logran acentuar aún más las dificultades para distinguir uno de otro y sus implicancias en la labor docente.

4.1.2.3.3 Subcategoría 12: Aprendizaje colaborativo

El propósito de la doceava y última subcategoría es: describir y analizar el cómo evidencian el trabajo colaborativo y/o cooperativo entre sus mismos pares de educación matemática, con el fin de encontrar aspectos claves que delimiten el aprendizaje de esta comunidad de docentes. De ello, el docente 1 nos entrega una visión panorámica inmediata al respecto:

“Ah mira, yo creo que nuestro trabajo es más cooperativo que colaborativo, porque nosotros no nos juntamos mucho como para poder, bueno, lo que tú has podido ver más que nada en el tema de las reuniones, en donde, si tú te fijas, es como: ah, yo hago la guía tanto, yo hago la de este curso, y luego unimos las partes y ya está, yo creo que es más cooperativo que colaborativo. Como que cada uno hace una parte o se encarga de un nivel y después te la paso a ti, tú me la pasas a mí el otro, y así es como que nos dividimos las partes, entonces por eso para mí es más cooperativo...” (Docente 1, párrafo 11)

Notamos que, el docente es capaz de distinguir de manera inmediata la falta de colaboración efectiva entre los docentes de su misma área. Dicha experiencia de cooperación que nos proporciona refleja más que nada una estrategia de roles asignados, no obstante, aquellos roles no se complementan entre sí estableciendo diálogo, opiniones, colectividad y movilidad de acciones comunitarias, sino más bien, una estructura delimitada a cumplir con ciertos objetivos institucionales.

Ahora bien, el docente 2 nos entrega información relevante referente a los principales obstáculos que delimitan dicho trabajo colaborativo. Menciona que:

“... mira, cuesta un poquito, cuesta un poquito, yo que soy, digamos, tengo un perfil bastante deseable, no tengo hijos, tengo tiempo, ponte tú tengo más tiempo, pero cuando, hay otras cosas externas en los colegas que les quita tiempo, que ocupan, cuesta generar las instancias para poder coordinarse, ahora bien, el tema de generar un trabajo colaborativo o cooperativo entre el mismo departamento genera también que tú tengas que desarmar lo tuyo, lo que ya tienes. Entonces, la disposición, no de todos es la misma para poder desarmar y armar algo nuevo y que por lo general, eso antiguo ya está aprobado, y entender que, que la búsqueda de logros individuales, de repente, yo percibo que no hay tantas ganas

de colaborar, porque siento que entre nosotros igual hay una competencia, una muy sana competencia según yo...” (Docente 2, párrafo 25)

En base a lo mencionado, es posible reconocer tres factores que, según el docente, delimita u obstaculiza el trabajo y aprendizaje colaborativo entre docentes de educación matemática:

1. La falta de tiempo para organizar ideas, coordinación y responsabilidad individual y compartida,

2. La disposición a considerar las ideas del resto como válidas debido a diferencias relacionadas a la experiencia docente (años de ejercicio profesional),

3. Y, por último, el cumplimiento de logros individuales en base al propio desempeño y los resultados académicos.

4.2 Análisis diarios pedagógicos y hallazgos

En el siguiente apartado, se realiza un análisis descriptivo de los procesos de escritura de los diarios pedagógicos (ver anexo 2.2.3) proporcionados por los docentes de educación matemática en el desarrollo de los talleres formativos realizados durante un periodo de tres meses dentro de lo establecido para esta investigación. Para ello, se han definido tres hitos que nos ayudarán a entender el desarrollo del ciclo de las etapas de acción y reflexión de la IAP: inicio, progreso y cierre.

4.2.1 Inicio

En este primer hito, relacionado a la *primera sesión* formativa, los docentes son capaces de reconocer en ellos mismos ciertas complicaciones⁹ relacionadas a diversos contenidos que trabajan habitualmente en el aula. Referente a esto, nos comentan que presentan dificultades en objetos matemáticos como:

En álgebra: la ecuación de primer grado. En números: adición y sustracción de números enteros. Y en geometría: en área de paralelepípedos y cubos (Docente 1, 25 de agosto 2022).

Valor posicional de números enteros. Desarrollar la habilidad de modelar. Resta con canje (Docente 2, 25 de agosto 2022).

Introducción al álgebra. Cómo pasar de la aritmética al álgebra (Docente 3, 25 de agosto 2022).

El concepto de sustracción de Números enteros. División de Fracciones (Docente 4, 25 de agosto 2022).

Principalmente la parte de geometría y en menor medida las gráficas de funciones (Docente 5, 25 de agosto 2022).

Se destaca que, entre los docentes 1 y 4 existen dificultades comunes relacionadas al proceso de enseñanza y aprendizaje de los números enteros. Por otro lado, se evidencia que existen también dificultades relacionadas a la abstracción del álgebra y por último limitaciones en estrategias acorde a la enseñanza de la geometría en tres dimensiones.

⁹ Cada una de estas complicaciones fue de gran utilidad en el proceso de estructuración de los talleres formativos relacionados a la implementación de herramientas y recursos didácticos acordes a las dificultades presentadas por los docentes de educación matemática.

Durante esta primera instancia se les solicitó a los docentes dar ciertas opiniones respecto al uso del software educativo GeoGebra, el cual fue introducido durante la sesión (ver anexo 3.2.1). Por lo que, comentaron que para ellos es:

Motivador, interesante, entretenido (Docente 1, 25 de agosto 2022).

Recurso de ayuda para facilitar las explicaciones (Docente 2, 25 de agosto 2022).

Ha sido una primera sesión amigable (Docente 3, 25 de agosto 2022).

Como recurso para utilizar podría ser fácil, pero para crear nada (Docente 4, 25 de agosto 2022).

Mala (Docente 5, 25 de agosto 2022).

De esto, es posible reconocer ciertas percepciones y actitudes a priori tanto positivas como negativas hacia el uso de softwares educativos como GeoGebra. Es notorio que, para la mayoría de los docentes es un recurso útil, que tiene ciertas implicancias en los procesos de enseñanza, pero, profesores como el docente 4, reconocen que las facilidades en el recurso son limitadas, ya que no se dedicaría a crear recursos nuevos y originales, sino más bien, a utilizar los que ya están disponibles. Por otro lado, respuestas como la del docente 5, indican la existencia de barreras enormes en la integración de las herramientas TIC dispuestas para la enseñanza de las matemáticas.

4.2.2 Progreso

En este segundo hito, los docentes dan a demostrar ciertas percepciones y actitudes al interactuar con diversos recursos didácticos tanto digitales mediante el software educativo GeoGebra como manipulables relacionados a diferentes contenidos del currículo escolar.

En la *segunda sesión* realizada (ver anexo 3.2.2) se trabajaron los objetos matemáticos del área en cuerpos geométricos como el cubo y el paralelepípedo, utilizando recursos manipulables y digitales (GeoGebra), a lo que los docentes comentaron que:

Fue un trabajo interesante que invita a reflexionar cómo abordar los conceptos con los estudiantes (Docente 1, 01 de septiembre 2022).

Muy provechoso. Aplicable en el aula. Reflexivo (Docente 2, 01 de septiembre 2022).

Me agradó el trabajo, tomó un ejemplo que hace pensar en el contenido a lograr (Docente 3, 01 de septiembre 2022).

Es muy interesante, se conocen conceptos nuevos y nuevas miradas para ciertas metodologías (Docente 4, 01 de septiembre 2022).

Notamos que, el primer encuentro con recursos didácticos que son ajenos a su arsenal de estrategias de enseñanza habituales obtuvo excelentes recepciones por parte de los docentes. Los comentarios referidos a la reflexión, a un cambio de panorama y a los logros de aprendizaje, reflejan que en general, la interacción con recursos didácticos innovadores promueve un cambio de perspectiva y genera espacios de diálogo entre los docentes de educación matemática.

Respecto a la interacción puntual con el software educativo GeoGebra, podemos reconocer en los comentarios de los docentes 4 y 5, ciertas nociones respecto a un cambio de percepciones y actitudes frente al uso del mismo recurso digital en contraste a la primera sesión en el cual fue introducido:

Bien, es entretenido ver cómo funcionan algunos conceptos en el plano y en movimiento. Es un elemento muy útil (Docente 4, 01 de septiembre 2022).

El recurso didáctico presentado es muy bueno, y lo mejor es que puede ser adecuado (Docente 5, 01 de septiembre 2022).

Ya que, a diferencia de los comentarios con fecha 25 de agosto 2022, los docentes una semana después son capaces de reconocer en el software educativo muchas más ventajas de las que percibieron en un inicio. No se presentan excusas o barreras respecto a su utilidad, sino más bien, se considera que es un elemento muy útil y que puede llegar a ser adecuado para aplicarse en el aula.

Durante la *tercera sesión* realizada (ver anexo 2.2.3) se realizó una continuación relacionada al trabajo con los objetos matemáticos de área en cubos y paralelepípedos, en donde exclusivamente, se implementaron recursos didácticos en GeoGebra relacionados a dicha temática interactuando con la interfaz de “Classroom” en el software. A partir de esto, los docentes nos comentan ciertas percepciones que tuvieron del trabajo realizado:

Muy práctico para la implementación en clases (Docente 2, 08 de septiembre 2022).

Muy interesante, me gustaron las animaciones del programa (Docente 3, 08 de septiembre 2022).

Muy interesante, se encuentra material para área (Docente 4, 08 de septiembre 2022).

Bastante bueno en la parte de animación principalmente (Docente 5, 08 de septiembre 2022).

Es relevante destacar entonces, que al profundizar aún más en las posibilidades que ofrece una sola herramienta como lo es un software educativo, los docentes tienen percepciones bastante positivas, se sienten motivados para aprender, pero, cuando llega el momento de involucrarse directamente con el software de manera individual, se acentúan las diferencias actitudinales que existen entre los docentes más jóvenes (docente 1 y 2) y aquellos de mayor edad (docente 3 y 5).

Es una actividad motivante, aprendí nuevas aplicaciones en el GeoGebra que no había visto antes (Docente 1, 08 de septiembre 2022).

Muy cómodo y aprendiendo los cambios en el tiempo del software (Docente 2, 08 de septiembre 2022).

Me cuesta la parte tecnológica, pero entendí un poco (Docente 3, 08 de septiembre 2022).

Más o menos, estoy poco actualizado. Lo mínimo (Docente 5, 08 de septiembre 2022).

De esto, podemos destacar que, aquellos docentes de mayor edad que poseían una percepción positiva ante el software no necesariamente tenían una actitud positiva hacia el mismo. Sin embargo, existe una excepción a lo anterior, debido a que, el docente 4, a pesar de tener un rango de edad mayor, poseía tanto percepciones como actitudes positivas al involucrarse aún más con el software:

Muy bien, a los estudiantes se le puede hacer más fácil los contenidos con la parte visual (Docente 4, 08 de septiembre 2022).

Incluso, podemos notar que en su comentario no se expresan barreras personales para trabajar con el software, sino más bien, se centra en denotar que es una herramienta capaz de facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

En la *cuarta sesión* realizada (ver anexo 2.2.4) se trabajaron los objetos matemáticos relacionados a las operatorias (suma y resta) con números enteros. Para ello, solo se implementaron recursos didácticos manipulables con el propósito de que los docentes de educación matemática interactuaran con materiales, que, en su mayoría, no conocían. Respecto a esto, los docentes comentan sus percepciones de lo realizado:

Muy bueno pues pude reflexionar sobre el trabajo con números enteros en forma didáctica y desde otro enfoque (Docente 1, 29 de septiembre 2022).

Compartimos estrategias y llevamos el contenido a la realidad de nuestro colegio (Docente 2, 29 de septiembre 2022).

Es muy interesante el realizar una práctica reflexiva, permite un intercambio enriquecedor (Docente 3, 29 de septiembre).

Llevamos el contenido a la realidad en juegos por lo que se entiende de una manera entretenida y de diferentes formas (Docente 4, 29 de septiembre 2022).

Muy bueno pero difícil a mi edad (Docente 5, 29 de septiembre 2022).

Es evidente que, en su mayoría, los docentes tienen percepciones bastante positivas de los recursos didácticos manipulables ya sea, como juego o como estrategia didáctica. Además de ello, en sus percepciones, surgen conceptos como el de *práctica reflexiva*, por ende, se entiende que, para los docentes, el poder interactuar con recursos innovadores para la enseñanza de contenidos específicos es capaz de promover la reflexión respecto a la propia práctica, aceptando que existen otras estrategias y enfoques de enseñanza. Sin embargo, podemos notar también, gracias al comentario del docente 5, que a pesar de percibir que los recursos didácticos implementados tienen gran potencial, le resulta más complejo adaptarse a ellos debido a su edad.

En relación con la interacción con los mismos recursos didácticos, los docentes nos comentan sus diferentes percepciones y actitudes hacia el trabajo realizado:

Excelente, me parecen muy pertinentes los recursos didácticos con los que trabajamos hoy. Me ayuda a pensar cómo planificar los contenidos en forma más concreta (Docente 1, 29 de septiembre 2022).

Permitieron generar diálogo sobre la implementación de la estrategia en el aula (Docente 2, 29 de septiembre 2022).

El uso de estos recursos permite realizar actividades en forma concreta (Docente 3, 29 de septiembre 2022).

Muy bien, se trabajó con diferentes materiales concretos: el ábaco, cartas y los legos, lo que facilitó entender los conceptos con materiales (Docente 4, 29 de septiembre 2022).

El ábaco fue interesante como una didáctica innovadora (Docente 5, 29 de septiembre 2022).

Nos damos cuenta de que, los recursos didácticos manipulables utilizados tuvieron una exitosa recepción por parte de los docentes y que además de ello, una vez más, han posibilitado el reflexionar respecto al cómo se abordan los contenidos y las diferentes

estrategias que resultan útiles en estos mismos procesos de enseñanza y aprendizaje, se destacan nuevamente las instancias de diálogo e innovación.

4.2.3 Cierre

En este último hito, los docentes son capaces de demostrar sus percepciones y actitudes finales respecto al trabajo realizado en los últimos meses. Se destaca que, en la *quinta sesión* (ver anexo 3.2.5) de cierre, se trabajaron los objetos matemáticos relacionados a la introducción del álgebra elemental y multiplicación de binomios, utilizando recursos didácticos manipulables. A partir de esto, los docentes comentan su experiencia:

Interesante y entretenido. Me gustó el de Álgebra para la multiplicación de binomios. Felicidades (Docente 1, 03 de noviembre 2022).

Divertido, conversado y concluido (Docente 2, 03 de noviembre 2022).

Hoy ha sido un trabajo muy útil, que se puede aplicar (Docente 3, 03 de noviembre 2022).

Muy bueno, se pueden conversar las diferentes estrategias a utilizar y se aplican recursos (Docente 4, 03 de noviembre 2022).

Muy interesante profesor, la parte final cuando se realiza con material concreto (Docente 5, 03 de noviembre 2022).

Se destaca que, para los docentes, las sesiones realizadas han sido de gran utilidad en la búsqueda de nuevas estrategias que promuevan innovar en el aula y la realidad de enseñanza institucional. Además de ello, una vez más se acentúan percepciones positivas respecto a las instancias de dialogo entre pares de la misma disciplina, compartiendo experiencias y aprendiendo unos de otros.

Por último, los docentes nos comentan su experiencia general respecto a los recursos didácticos que se implementaron durante las sesiones y la calidad del trabajo realizado:

Me encantaron los recursos didácticos. De hecho, he implementado en mis clases (6° básico) lo de Área de cubos y paralelepípedos. Gracias (Docente 1, 03 de noviembre 2022).

Todo fue muy útil (Docente 2, 03 de noviembre 2022).

Ha sido genial, me encantó el material didáctico, es muy útil. Gracias (Docente 3, 03 de noviembre 2022).

Bien, todo muy lúdico, se puede entender cómo funcionan los temas (Docente 4, 03 de noviembre).

En general, considero que habría que ver más temas de los recursos de GeoGebra con más material y/o animaciones (Docente 5, 03 de noviembre 2022).

Notamos que, en su mayoría los docentes tenían tanto percepciones como actitudes muy positivas en torno a los recursos didácticos implementados. Se sienten agradecidos e incluso, es destacable lo comentado por el docente 1 refiriéndose a que las experiencias realizadas le motivaron a innovar en sus clases.

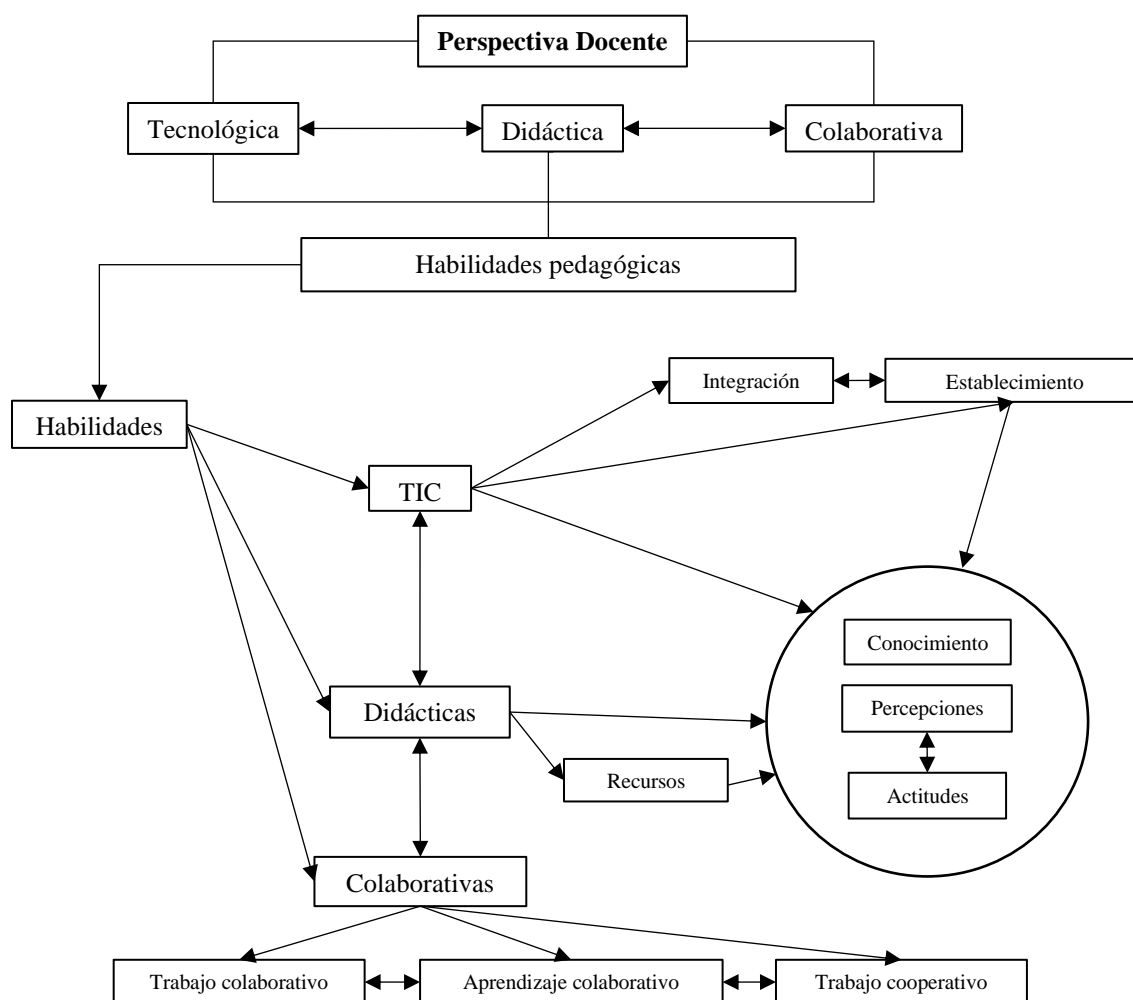
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

5.1 Principales conclusiones

A partir de los hallazgos relacionados a los discursos activos sobre perspectiva docente, se presenta un mapa conceptual (ver figura 6) que incorpora las categorías y subcategorías del capítulo anterior, para la elaboración de conclusiones válidas en base a los resultados obtenidos y su coherencia con los objetivos del estudio en la óptima interpretación de los factores y conexiones que modelan configuraciones significativas para esta investigación (Castaño y Quecedo, 2002).

Figura 6

Configuraciones significativas de la Perspectiva Docente.



Nota. Mapa conceptual de la perspectiva holística tecnológica, didáctica y colaborativa de los docentes de educación matemática. Elaboración propia.

5.1.1 **Hacia una configuración acertada sobre perspectiva holística docente**

De acuerdo con los discursos activos de los docentes de educación matemática en el proceso de comprender su perspectiva sobre Tecnologías de la Información y Comunicación, didáctica de la matemática y colaboración entre pares educadores. Se han logrado establecer criterios que destacan, de acuerdo con los resultados obtenidos, en el cómo se conciben dichas perspectivas en el desarrollo de su carrera profesional docente.

Se ha establecido durante el desarrollo de esta investigación, que, para comprender la perspectiva holística de un docente de educación matemática, los esfuerzos de indagar deben estar directamente relacionados a sus competencias pedagógicas, es en ellas, donde sus habilidades TIC y didácticas son reflejo del cómo, durante sus años de desarrollo profesional, han logrado adaptar posturas particularmente asociadas a sus *conocimientos, percepciones y actitudes* (Windchitl y Sahl, 2002), mientras que el desarrollo de las habilidades colaborativas son el resultado del desarrollo estructural y organizacional de las escuelas (Krichesky y Murillo, 2018).

Ahora bien, al fijarnos en el mapa conceptual de la figura 6, todo parece apuntar a que la perspectiva holística de los docentes está determinada por sus conocimientos, percepciones y actitudes hacia las diversas dimensiones de interés. No obstante, podemos notar que existen factores externos, que, al profundizar aún más en cada una de las categorías señaladas, producen que dichos factores sean favorables o desfavorables en relación con la incorporación de las nuevas tecnologías y los recursos didácticos a la práctica docente, y de las condicionantes que promueven o inhabilitan el trabajo colaborativo entre los docentes de educación matemática.

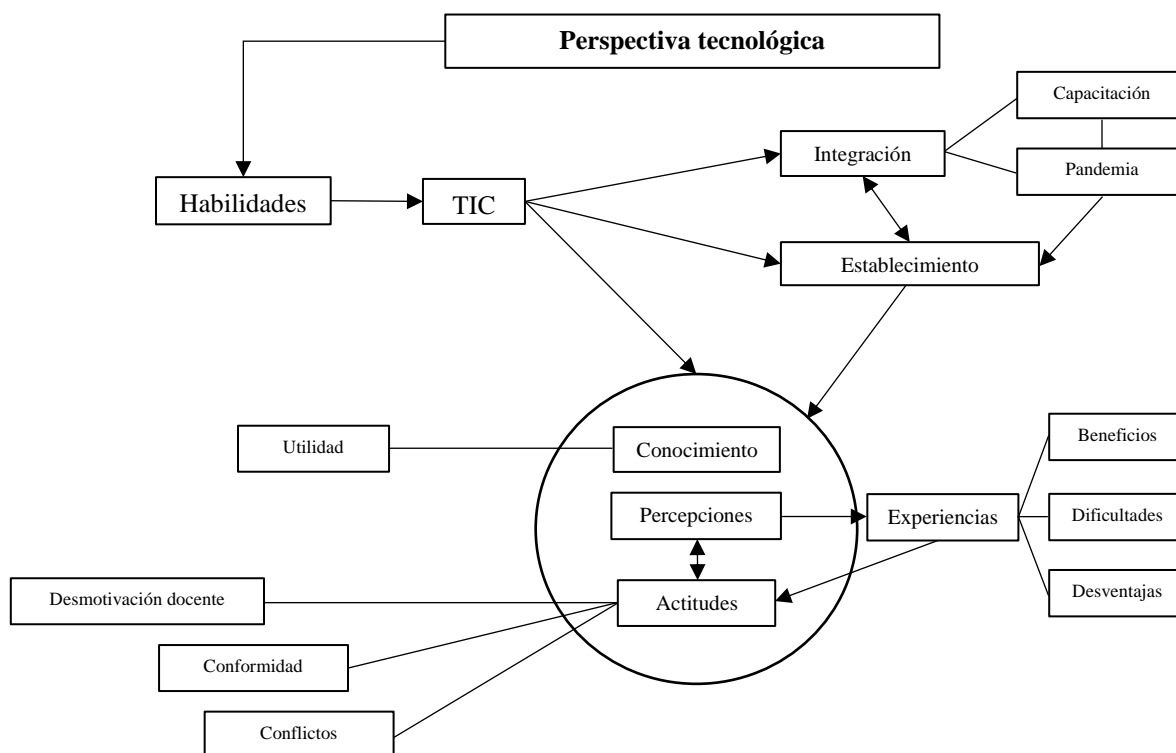
5.1.2 **Docencia y tecnología**

La perspectiva tecnológica de los docentes se encuentra directamente condicionada a sus habilidades TIC, en donde su conocimiento sobre las TIC, sus percepciones individuales y colectivas, y sus actitudes, son fundamentales en la comprensión de su perspectiva holística en la incorporación de las nuevas tecnologías a la práctica docente y desarrollo de un ambiente propicio para el aprendizaje (Flores, 2012; Vaillant, 2016; Windchitl y Sahl, 2002).

En el siguiente mapa conceptual (ver figura 7), se establecen los factores que fueron definidos en el proceso de análisis de la categoría y subcategorías sobre perspectiva tecnológica de los docentes de educación matemática, y cómo estas verifican una ramificación de otros factores importantes a considerar respecto a la perspectiva que tiene un profesor de matemáticas en la incorporación de las nuevas tecnologías en su quehacer educativo.

Figura 7

Perspectiva tecnológica docente.



Nota. Elaboración propia.

A partir de lo planteado en este mapa se logran inferir diversas condicionales y bicondicionales relacionados a los factores que configuran la perspectiva tecnológica de los docentes de educación matemática. En referencia a ello, se concluye que:

- Los docentes de educación matemática reconocen a las TIC como herramientas útiles en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Y que además de ello, el uso de estas nuevas

tecnologías propone cambios significativos en la perspectiva metodológica y didáctica de la disciplina.

- Las experiencias tecnológicas que tiene un docente de educación matemática en ejercicio construyen la percepción que posee ante el uso de las TIC. De dichas experiencias, surgen los beneficios o ventajas que el profesor puede percibir de dichas tecnologías, así como también las dificultades y desventajas que ha notado en el proceso de incorporación de estas. En específico, el docente de educación matemática percibe que las nuevas tecnologías son beneficiosas en el incremento de la motivación estudiantil, la mejora de los resultados académicos y la recepción de estas como un apoyo adicional en el aula. No obstante, presume que las principales dificultades que lo inhabilitan en el uso de las tecnologías, es la falta de tiempo destinado a la planificación de la clase, la sobrecarga laboral y los problemas técnicos que presentan las TIC a la hora de ser implementadas debido a la accesibilidad o aspectos mediacionales relacionadas a ellas. A esto, el docente de educación matemática es consciente que las desventajas asociadas a la incorporación de las TIC en la práctica educativa es el uso excesivo o abusivo de las mismas, lo cual, prolonga y genera situaciones de rechazo por parte del estudiantado y del profesorado debido a una rutina monótona y desvalorizada de una única herramienta TIC.
- La actitud o disposición que tienen los docentes de educación matemática hacia las TIC se ve afectada principalmente por la desmotivación docente, relacionada a las experiencias negativas debido a la falta de tiempo disponible y sobrecarga (percepciones), lo cual, produce apatía para innovar en contextos educativos. Además de ello, es notorio que existen ciertas tendencias conformistas producto del favorecimiento de las metodologías de enseñanza tradicionales que siguen vigentes en nuestro sistema educativo escolar. Dicha costumbre, provoca conflictos, especialmente en los docentes de mayor edad, en la adaptación a nuevos entornos educativos.
- La pandemia por COVID-19 fue una experiencia abrupta de adaptación a nuevos entornos educativos digitales en nuestro país. Inga y Aguirre (2021) afirman que la práctica educativa dio un giro de 180°, transformando la mirada docente desde lo cognitivo, metodológico, tecnológico y emocional.

En base a los resultados obtenidos, se sostiene que, debido a ello, se efectuaron procesos obligatorios para la integración de las nuevas tecnologías. Dicha incorporación, promovió periodos no regularizados de capacitación docente, los cuales generaron inéditas y mejores habilidades TIC, no obstante, se reconoce que también se acentuaron las diferencias actitudinales entre aquellos docentes familiarizados y no familiarizados a entornos educativos digitales.

- Un establecimiento educativo con herramientas y/o recursos tecnológicos adecuados facilita y potencia la actividad tecnológica de los docentes. Por ello, los mismos centros educativos deben estar preocupados y procurar la capacitación efectiva de sus profesores en el uso de las nuevas tecnologías a disposición.

5.1.3 Docencia y didáctica

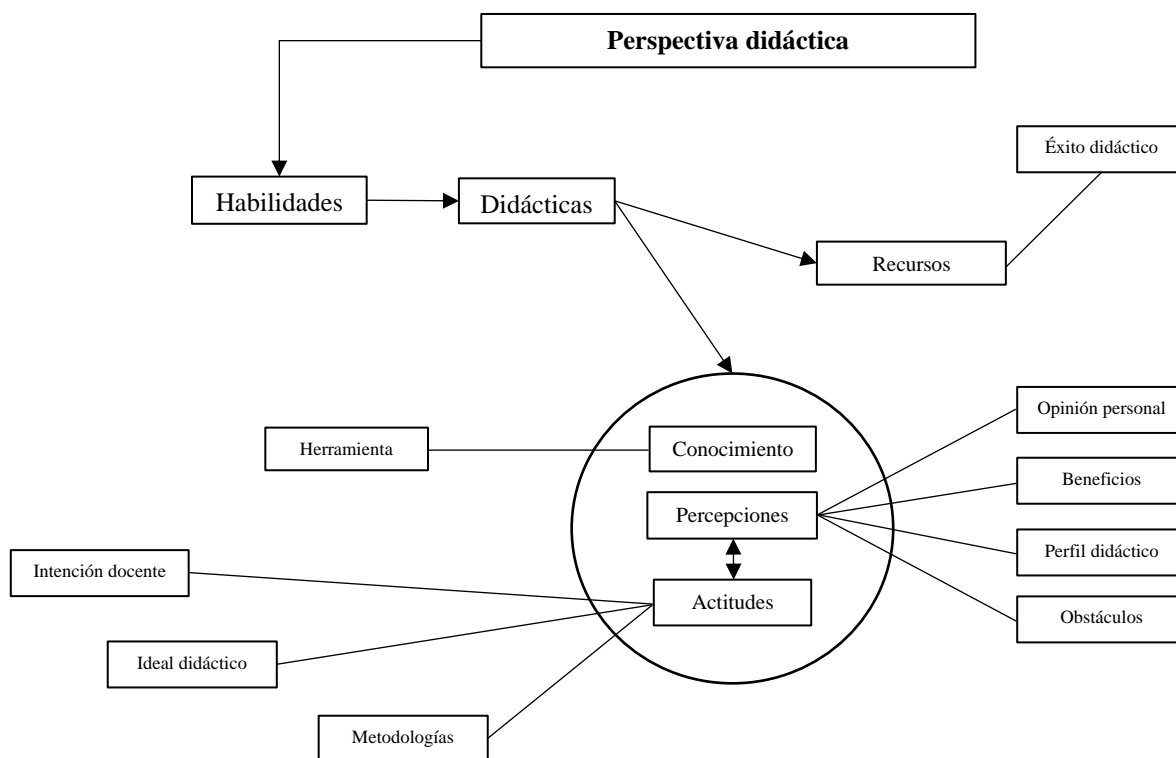
Se ha reconocido que la perspectiva didáctica de los docentes de educación matemática se encuentra directamente relacionada a sus habilidades didácticas, en donde, sus conocimientos teóricos/didácticos, las percepciones y actitudes, y sus experiencias en el uso de recursos didácticos promueve una comprensión clara de su perspectiva holística didáctica.

Además de ello, se ha establecido que existe una relación bicondicional entre la perspectiva didáctica que tienen los docentes de educación matemática y el favorecimiento o desfavorecimiento de su perspectiva tecnológica en la integración didáctica de las TIC, en especial en el uso de diversos softwares educativos para el proceso de instrucción matemática (Godino, 2013; Tapia, 2018).

En el siguiente mapa conceptual (ver figura 8), se establecen los factores que fueron definidas en el proceso de análisis de la categoría y subcategorías sobre perspectiva didáctica de los docentes de educación matemática, y cómo estas verifican una ramificación de otros factores importantes a considerar respecto a la perspectiva que tiene un profesor de matemáticas en la incorporación de los recursos de la didáctica de la matemática en su quehacer educativo.

Figura 8

Perspectiva didáctica docente.



Nota. Elaboración propia.

A partir de lo planteado en este mapa se logran inferir diversas condicionales y bicondicionales relacionados a los factores que configuran la perspectiva didáctica de los docentes de educación matemática. En referencia a ello, se concluye que:

- Existe coherencia entre los conocimientos didácticos que tienen los docentes de matemática y el uso de diversos recursos didácticos en el aula.
- Los docentes de educación matemática en ejercicio no reconocen a la didáctica de la matemática como ciencia específica de nuestra área, sino más bien, como una herramienta facilitadora del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Se evidencian tendencias positivistas hacia la didáctica de la matemática, ya que los docentes de matemática la reconocen como una herramienta primordial en la labor del profesor, sin embargo, no deja de ser una idealización más que una realidad de la propia práctica.

-
- El primer obstáculo que perciben los profesores de matemática en la incorporación de recursos didácticos en el aula es la falta de tiempo y sobrecarga laboral del profesor. Esto implica que existan dificultades en el proceso de diseño, planificación e implementación de dichos recursos, inhabilitando instancias innovadoras en el desarrollo de las clases y acentuando la desmotivación entre los profesores de la asignatura.
 - El segundo obstáculo que perciben los profesores de matemática son la diversidad de contextos estudiantiles a los cuales se afrontan día a día asociados a la disciplina en el aula. Perciben que se requiere de sólidos contratos didácticos (Brousseau, 1998) y de un permanente compromiso estudiantil con el desarrollo de las actividades propuestas.
 - Los docentes de educación matemática reconocen que es necesario el desarrollo de habilidades didácticas. Debido a que, es necesaria la capacidad de generar instancias que incorporen estrategias didácticas en el aula y en el desarrollo de la clase.
 - Los profesores más jóvenes perciben que es necesario que exista un perfil didáctico del actual docente de educación matemática, el cual, procure el bienestar emocional del estudiante en el proceso de enseñanza y aprendizaje del contenido y que, además, se promueva la adaptación a nuevas metodologías centradas en el estudiante.
 - Se percibe que los beneficios asociados a la didáctica de la matemática son la disminución de las barreras de aprendizaje de los estudiantes hacia la matemática.
 - Los docentes más jóvenes reconocen que el profesor de matemática debe tener intenciones claras en el uso de los recursos didácticos implementados, de lo contrario, no se obtienen los logros esperados en el aula.
 - Los docentes sienten que sería ideal poder incorporar constantemente diversidad de recursos didácticos en el aula. No obstante, esto no pasa de ser una idea difícil de lograr debido a los obstáculos mencionados con anterioridad.
 - Existe una preferencia hacia el uso de metodologías más tradicionales, tanto de los docentes más jóvenes como de los de mayor edad, debido a que dichas metodologías les demandan mucho menos tiempo en el diseño y planificación de la clase.

- Los docentes de educación matemática aseguran que el éxito de los recursos didácticos en el aula está condicionado por: el contrato didáctico con los estudiantes, la gestión de la clase y el contexto educativo institucional en el cual se desenvuelve.

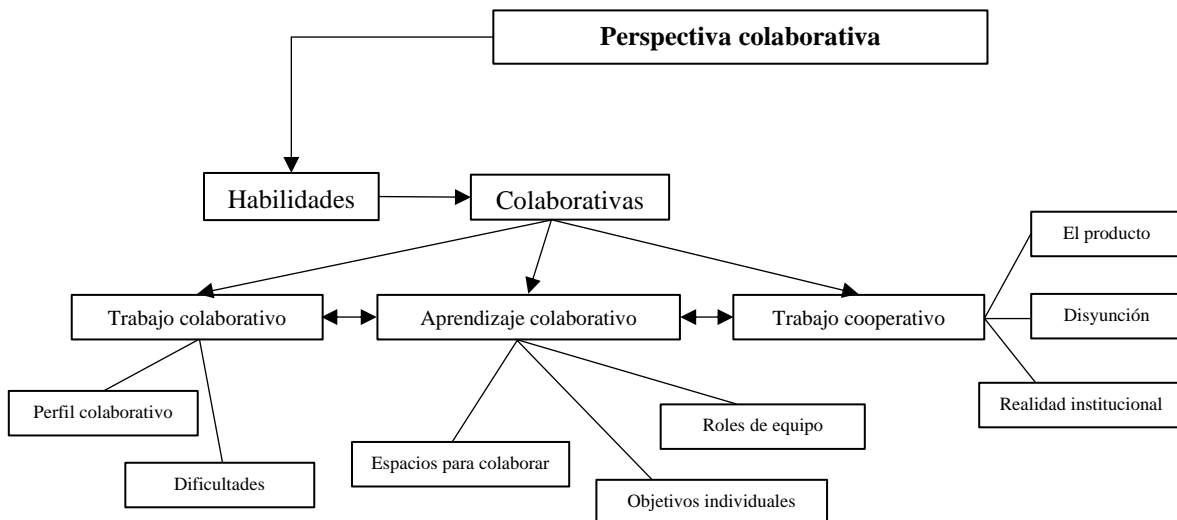
5.1.4 Docencia y colaboración

Se ha reconocido que la perspectiva colaborativa de los docentes de educación matemática está directamente relacionada a sus habilidades colaborativas individuales y colectivas. Esto ha posibilitado dar explicación a la realidad del aprendizaje profesional colaborativo de los docentes de educación matemática.

En el siguiente mapa conceptual (ver figura 9), se establecen los factores que fueron definidas en el proceso de análisis de la categoría y subcategorías sobre perspectiva colaborativa de los docentes de educación matemática, y cómo estas verifican una ramificación de otros factores importantes a considerar respecto a la perspectiva que tiene un docente y su relación con el desarrollo de ambientes propicios para la efectividad del desarrollo profesional entre docentes (Calvo, 2014; Panitz, 1997; Sanz et al., 2008; Vaillant, 2016).

Figura 9

Perspectiva colaborativa docente



Nota. Elaboración propia.

A partir de lo planteado en este mapa se logran inferir diversas condicionales y bicondicionales relacionados a los factores que configuran la perspectiva colaborativa de los docentes de educación matemática. En referencia a ello, se concluye que:

- Los docentes de educación matemática sostienen que es necesario que un profesor considere ciertas características a la hora de colaborar entre pares de la misma disciplina, tales como: responsabilidad, madurez, recepción adecuada de retroalimentaciones y una sana convivencia.
- Existen dificultades a la hora de diferenciar los espacios de trabajo colaborativo de aquellos que son cooperativos. Esto, produce que la efectividad de ambos sea contraproducente.
- Los docentes priorizan al trabajo colaborativo como una forma estructurada para lograr un producto o meta. No obstante, no lo consideran como una instancia de aprendizaje profesional compartido.
- Existe una disyunción al relacionar conceptos como colaboración y cooperación, debido a que, los docentes perciben ambas ideas de igual manera.
- La realidad colaborativa institucional de los docentes se ha limitado por el cumplimiento de los deberes institucionales, las tareas y obligaciones, y la división constante del trabajo administrativo.
- Es necesario que existan instancias que promuevan la colaboración entre los docentes de educación matemática de una misma institución, no obstante, este se inhabilita si los docentes no lo consideran una práctica profesional fundamental.
- Los factores más relevantes que inhiben el aprendizaje colaborativo entre docentes de educación matemática son: la falta de tiempo para organizar ideas, coordinación y responsabilidad individual y compartida; la disposición a considerar las ideas del resto como válidas debido a diferencias relacionadas a la experiencia docente (años de ejercicio profesional); y, por último, el cumplimiento de logros individuales en base al propio desempeño y los resultados académicos.

5.2 Limitaciones del estudio

- *La disponibilidad docente.* En primera instancia se deseaba implementar esta investigación tanto con docentes de educación matemática y de educación diferencial pertenecientes al mismo establecimiento. No obstante, por temas de disponibilidad y compromisos personales, los docentes de educación diferencial fueron excluidos de este estudio en su etapa inicial, aquello provocó cambios drásticos en el desarrollo de esta investigación. Por otro lado, debido a la misma limitación, no se logró concretar el proceso de entrevista con la totalidad de los docentes de matemática. Por último, referente a los talleres formativos realizados, solo se concretaron cinco de un total de ocho sesiones planificadas, incluido un grupo final de discusión, esto, limitó enormemente la continuidad de los procesos de investigación-acción y de la recolección de datos para la obtención de resultados aún más relevantes.
- *La formación inicial docente en educación matemática del investigador.* Aquello fue un limitante en la realización de talleres formativos que lograran adecuarse a las necesidades didácticas de los docentes que trabajan con primer y segundo ciclo de enseñanza básica. Por ende, se priorizaron contenidos que sí eran parte de las habilidades didácticas del investigador como participante de los procesos formativos de las reuniones de departamento de matemática.
- *Un contexto particular.* Así como el estudio fue efectuado en una realidad particular de un establecimiento de la comuna de Concepción, existen también cientos de realidades diferentes en los demás establecimientos educacionales de la región, y en los miles a nivel nacional. Por ende, a pesar de considerar que el estudio de una realidad particular a gran profundidad es de un valor intrínseco, una de las limitantes es no poder extender dicho estudio a otras realidades institucionales.
- *La investigación-acción requiere de tiempo.* A lo largo de la literatura se establece que los estudios en investigación-acción requieren de muchos periodos de tiempo. Es por ello, que una de las limitantes más significativas es el hecho de no contar con el suficiente para continuar los procesos de investigación. Se requiere disponer de mucho más que el disponible para la realización de este estudio.

5.3 Proyecciones del estudio

- *Continuidad del estudio.* Como se mencionó en las limitaciones, se requiere de mucho tiempo y disponibilidad para la investigación-acción participativa. Es por ello, que se espera que en el transcurso de la práctica profesional correspondiente al año 2023, se logren efectuar nuevos talleres de formación docente en el mismo establecimiento con el propósito de analizar y comprender nuevas perspectivas de los docentes de educación matemática del establecimiento y los cambios efectuados a lo largo de esta investigación.
- *Análisis de documentación audiovisual.* En el desarrollo de esta investigación y de la realización de los talleres formativos, se obtuvo material audiovisual de las cinco sesiones formativas efectuadas con los docentes, las cuales, poseen información de gran potencial analítico para profundizar en la perspectiva colectiva en acción de los profesores de educación matemática. No obstante, por temas de tiempo, dicho análisis no fue parte de este estudio, sin embargo, se espera poder efectuarlo en el desarrollo de una nueva investigación o continuación de esta.
- *Aplicación de recursos didácticos.* En el desarrollo de los talleres formativos, se concretaron diferentes recursos didácticos que tienen gran potencial para ser implementados dentro del aula. Estos productos, pueden ser de utilidad para un estudio relacionado a experiencias de aula.
- *Nuevos contextos educativos.* Así como la realidad estudiada fue de un gran valor para esta investigación, existen sin duda muchas otras que bajo la misma experiencia pueden responder de manera diferente y entregar resultados igual de relevantes.

5.4 Reflexión final

Los procesos de investigación-acción participativa en educación son desafiantes. Se requiere de convicciones sólidas para lograr cambios profundos en una realidad educativa. Sin embargo, se sostiene que son de gran utilidad en la comprensión psicosocial y emocional de las personas que participan de dichos procesos. Los estudios cuantitativos son igual de válidos que los cualitativos. Durante esta investigación se mencionó que las diferencias numéricas y no numéricas son meras ambigüedades en términos metodológicos. No obstante, la intención de trabajar directamente con las personas, quizás a pequeña o mediana escala,

pero a gran profundidad, considerando a cada uno, como un ser válido de opiniones, de estudio y de experiencias, tiene un profundo valor para el investigador cualitativo en acción y participación.

La formación continua de los docentes de educación matemática debe ser considerada una realidad más que una necesidad. Los procesos de aprendizaje profesional compartido deben tomar mayor relevancia en las escuelas, no solo en la búsqueda de logros institucionales, sino más bien, en el desarrollo de cada docente como sujeto de valiosos conocimientos que deberían ser constantemente compartidos.

Los desafíos en la formación inicial docente y de los futuros profesores de educación matemática. Es necesario que los docentes en formación se apasionen por la investigación en educación. Como se fundamenta en el marco teórico de esta investigación, “no hay enseñanza sin investigación ni investigación sin enseñanza” (Freire, 1997, p. 30). Por ello, es tarea de las instituciones de formación inicial promover en los futuros profesores los lineamientos necesarios para reconocer en la investigación, las herramientas necesarias para problematizar las situaciones en el aula, cuestionar la propia práctica de manera crítica y reflexiva, y finalmente, evidenciar aquellos factores que desfavorecen los procesos de enseñanza y aprendizaje para así, erradicarlos continuamente de la labor del docente.

Referencias

- Assinnato, G., Sanz, C., Gorga, G., y Martin, M. V. (2018). Actitudes y percepciones de docentes y estudiantes en relación a las TIC: Revisión de la literatura. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y educación en Tecnología*, (22), pp. 7-17.
- Ausubel, D. P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Arroyo, M. B. A., y Rodríguez, M. A. Y. (2020). Propuesta de herramientas TIC para facilitar el proceso enseñanza–aprendizaje de la matemática. *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional*, 5(12), 574-589.
- Borkowski, N. (2005). *Organizational behavior in health care*. Estados Unidos de América: Jones & Bartlett Learning.
- Calvo, G. (2014). Desarrollo profesional docente: el aprendizaje profesional colaborativo. En Unesco-Orealc, *Temas críticos para formular nuevas políticas docentes en América Latina y el Caribe: el debate actual*, 112-152. Santiago de Chile: Ceppe y Unesco.
- Carneiro, R. (2009). Las TIC y los nuevos paradigmas educativos: la transformación de la escuela en una sociedad que se transforma. *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Fundación Santillana, 15-28.
- Casilimas, C. A. S. (1996). *Investigación cualitativa*. Instituto colombiano para el fomento de la educación superior, ICFES.
- Castaño, C. M., y Quecedo, M. R. (2002). *Introducción a la metodología de investigación cualitativa*. Dpto. Didáctica y Organización Escolar Universidad del País Vasco/ Euskal Herriko Unibertsitatea.
- Cebrián, M. (2005). *Tecnologías de la información y comunicación para la formación de docentes*. Madrid: Pirámide.

-
- Ceibal. (2011). Encuesta a docentes de educación media pública sobre acceso, dominio y uso de herramientas TIC. Montevideo: Departamento de Monitoreo y Evaluación del Plan Ceibal.
- Chevallard, Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives apportées par une approche anthropologique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 12 (1), 73-112.
- Chevallard, Y. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en didactique des mathématiques*, 19(2), 221-266.
- Cid, A. (2001). Observación y análisis de los procesos de aula en la universidad: una perspectiva holística. Universidad de Salamanca. *Enseñanza: anuario interuniversitario de didáctica* (19), 181-208.
- Cobo, J. C. (2009). El concepto de tecnologías de la información. *Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento*. Zer 14 (27), pp. 295-318.
- CPEIP y MINEDUC (2021a). *Estándares de la Profesión Docente: Carreras de Pedagogía en Matemática Educación Media*. <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/17598>
- CPEIP y MINEDUC (2021b). *Estándares de la Profesión Docente: Marco para la Buena Enseñanza*. <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/17596>
- Colmenares E, A. M. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencios. Revista Latinoamericana de Educación*, 3(1), 102-115.
- Contreras, M. D. G. (2020). Educar en tiempos de pandemia: acentuación de las desigualdades en el sistema educativo chileno. *Caminhos da Educação: diálogos, culturas e diversidades*, 2(2), 43-68.
- Creemers, B., Kyriakides, L., y Antoniou, P. (2013). *Teacher professional development for improving quality of teaching* (1st ed.). London: Springer.

-
- Domingo, A. (2017). La práctica reflexiva: nueva perspectiva para la formación docente. *Práctica Reflexiva: Escenarios y Horizontes. Avances en el contexto Internacional. Buenos Aires: Aique.*
- Donoso, G. (2010). *Enlaces en el sistema escolar chileno: evolución de sus cifras*. In: Chile. Ministerio de Educación. El libro abierto de la informática educativa: lecciones y desafíos de la red Enlaces. Santiago de Chile: Ministerio de Educación.
- D'Amore, B., y Fandiño Pinilla, M. I. (2015). *Didáctica de la matemática: una mirada internacional, empírica y teórica*. Universidad de la Sabana.
- D'Amore, B. y Godino, J. D. (2007). El enfoque ontosemiótico como un desarrollo de la teoría antropológica en didáctica de la matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 10(2), 191-218.
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Ediciones Morata.
- ENLACES (2005). *Estudio para estándares TIC para docentes. Informe final*. Ministerio de Educación, Chile.
- ENLACES (2011). *Competencia y estándares TIC para la profesión docente*. Ministerio de Educación, Chile.
- Fernández, A. Y. M., y Roldán, E. M. P. (2012). El diario pedagógico como herramienta para la investigación. *Itinerario educativo*, 26(60), pp. 117-128.
- Flink, U. (2007). *Introducción a la investigación cualitativa*. Segunda Edición. Editorial: Morata.
- Flores, R. (2012). Aceptación y/o rechazo al uso de las tecnologías en el aula. Caso: profesor de matemáticas. En R. Flores (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 25, 14-72. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa AC.
- Franke, M. L., Kazemi, E. y Battey, D. (2007). Mathematics teaching and classroom practice. En F.K. Lester (ed.), *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Charlotte, NC: NCTM y IAP, 225-256.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía*. Primera Edición: Siglo XXI Editores S.A. de C.V.

-
- Freire, P. (2005). *Pedagogía del oprimido*. Segunda Edición: Siglo XXI Editores S.A. de C.V.
- Godino, J. D. y Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 14 (3), 325-355.
- Godino, J. D., Batanero, C., y Font, V. (2007). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39, 127-135.
- Godino, J. D., Moll, V. F., y Wilhelmi, M. R. (2008). Análisis didáctico de procesos de estudio matemático basado en el enfoque ontosemiótico. *Publicaciones: Facultad de Educación y Humanidades del Campus de Melilla*, (38), 25-48.
- Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 111-132.
- González, M. (2002). Aspectos éticos de la investigación cualitativa. *Revista Iberoamericana de educación*. (29), 85-103.
- Grugeon-Allys, B., Godino, J. D., y Castela, C. (2016). Three perspectives on the issue of theoretical diversity. In *The didactics of mathematics: Approaches and issues*, 57-86. Springer, Cham.
- Herrera, M. A., Fernández, D. C., y Seguel, R. C. (2018). Percepción de los profesores sobre integración de TIC en las prácticas de enseñanza en relación a los marcos normativos para la profesión docente en Chile. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 26, 163-184.
- Herrero, I. M. (2004). *La utilización de medios y recursos didácticos en el aula*. Departamento de Didáctica y Organización Escolar.
- Inga, D. y Aguirre, F. (2021). El enfoque de la educación virtual desde una perspectiva holística frente a la pandemia del Covid-19. *Revista Cátedra*, 4(1), 81-97.
- Instituto de Informática Educativa de la Universidad de La Frontera, SUMMA - Laboratorio de Investigación e Innovación en Educación para América Latina y el Caribe,

-
- Observatorio de Prácticas Educativas Digitales -OPED- de la Facultad de Educación de la Pontificia Universidad Católica de Chile, Centro de Desarrollo Profesional Docente de la Facultad de Educación de la Universidad Diego Portales y Centro Costadigital de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (2020). *Informe de resultados. Docencia durante la crisis sanitaria: La mirada de los docentes*. https://miradadocentes.cl/Informe-de-Resultados_Docencia_Crisis_Sanitaria.pdf
- Kozma, R. B. (2008). Comparative analysis of policies for ICT in education. In *International handbook of information technology in primary and secondary education*, 1083-1096. Springer, Boston, MA.
- Krichesky, G. J., y Murillo, F. J. (2018). La colaboración docente como factor de aprendizaje y promotor de mejora. Un estudio de casos. *Educación XXI*, 21(1), 135-155.
- Law, N., Pelgrum, W. J., y Plomp, T. (2008). *Pedagogy and ICT use in schools around the world: Findings from the IEA SITES 2006 study*. Springer Science & Business Media.
- Lewin, K. (1992). La investigación-acción y los problemas de las minorías. AA. VV., *La investigación-acción participativa. Inicio y desarrollo, Biblioteca de Educación de Adultos*, 6, 13-25.
- Mattos, L. A. (1963). *Compendio de Didáctica General*. Buenos Aires: Kapelusz.
- Miguélez, M. M. (2000). La investigación-acción en el aula. *Agenda académica*, 7(1), 27.
- MINEDUC (2020). *Apuntes 8: Variación Docente 2020*. Ministerio de Educación, Chile. <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/18886>
- MINEDUC (2020). *Balance: Educación en Pandemia. Principales medidas del Ministerio de Educación en 2020*. Ministerio de Educación, Chile.
- MINEDUC (2015). *Propuesta para la pasantía 2015 en el área de la didáctica de las matemáticas aplicadas para profesores y del 1º ciclo de educación básica del profesor*. Ministerio de Educación, Chile. <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/handle/20.500.12365/174>

-
- Panitz, T. (1997). "A Definition of Collaborative vs. Cooperative Learning".
<http://www.city.londonmet.ac.uk/deliberations/collab.learning/panitz2.html>
- Real Academia Española. (s.f). Percepción. En Diccionario de la lengua española.
Recuperado en 17 de noviembre 2022, de
<https://dle.rae.es/percepci%C3%B3n?m=form>
- Reimers, F., y Chung, C.K. (2016). *Enseñanza y aprendizaje en el siglo XXI: metas, políticas educativas y currículo en seis países*. Mejico: Fondo de Cultura Económica.
- Ruiz Galeano, G. L. (2004). *El maestro como investigador permanente a través del diario pedagógico: una estrategia práctica*. [Tesis de maestría. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia]. <https://bibliotecadigital.udea.edu.co/handle/10495/7049>
- Sanz, C. V., Madoz, M. C., Zangara, M. A., y Albanesi, M. B. (2008). *El trabajo colaborativo y cooperativo mediado por TICs*. In XIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.
- Smith, M. K. (2007). Kurt Lewin: groups, experiential learning and action research. En Encyclopedia of Informal Education. <http://www.infed.org/thinkers/et-lewin.htm#actionresearch>
- Steiner, H.G. (1985). Theory of mathematics education (TME): an introduction. *For the Learning of Mathematics*, 5(2), 11-17.
- Steiner, H.G. (1990). Needed cooperation between science education and mathematics education. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 6, 194-197.
- Strauss, A., y Corbin, J. (2016). *Bases de la investigación cualitativa: técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Universidad de Antioquia.
- Tapia, H. G. (2018). Actitud hacia las TIC y hacia su integración didáctica en la formación inicial docente. *Actualidades Investigativas en Educación*, 18(3), 702-731.
- Taylor, S. J., Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Segunda Edición. Editorial: Paidós, Barcelona, Buenos Aires y México.
- Téliz, F. (2015). Uso didáctico de las TIC en las buenas prácticas de enseñanza de las matemáticas: Estudio de las opiniones y concepciones de docentes de educación

-
- secundaria en el departamento de Artigas. *Cuadernos de investigación educativa*, 6(2), 13-31.
- Vaillant, D. (2016). Trabajo colaborativo y nuevos escenarios para el desarrollo profesional docente. *Revista docencia*, 60, 5-13.
- Valle, S. D., Vega Marcos, R. D. L., y Rodríguez, M. (2015). Percepción de las competencias profesionales del docente de educación física en primaria y secundaria. *Revista internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física del Deporte*, 15(59), 507-526.
- Villarreal Farah, G. (2005). La resolución de problemas en matemáticas y el uso de las TIC: Resultados de un estudio en colegios de Chile. *Edutec Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 19. <https://doi.org/10.21556/edutec.2005.19.524>
- Vivo, FT, Brandão, D., Vargas, AC, Pedró, F., Cobo, C., Valentim, G., Jara, I., Lugo, MT, y Ruiz, V. (2016). *Experiencias evaluativas de tecnologías digitales en la educación*. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/5288>
- Wilson, S.M., Shulman, L.S. y Richert, A.E. (1987). 150 different ways of knowing: Representations of knowledge in teaching. En J. Calderhead (Ed.), *Exploring Teacher Thinking*. Londres: Cassell, 104-124.
- Windschitl, M., y Sahl, K. (2002). Tracing teachers' use of technology in a laptop computer school: The interplay of teacher beliefs, social dynamics, and institutional culture. *American Educational Research Journal*, 39(1), 165–205. <https://doi.org/10.3102/00028312039001165>
- Zapata, F., y Rondán, V. (2016). *La investigación acción participativa: Guía conceptual y metodológica del Instituto de Montaña*. Instituto de Montaña.

Anexos

A.1 Documentos éticos

A.1.1 Carta de autorización

Estimado Equipo Directivo:

Presentes.

Junto con saludarlos cordialmente, mediante la presente carta damos cuenta de los antecedentes del proyecto de investigación denominado “*Investigación-acción participativa en educación matemática: una experiencia significativa en la comprensión de la perspectiva holística docente.*”, respaldado y financiado por el Fondo Interno de Apoyo a la Ejecución de Proyectos de Investigación para Estudiantes de Pregrado efectuado por la Dirección de Investigación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, cuyo investigador responsable es Jean Kilyan Antonio Salazar Velozo, RUT: 19.653.627-2 (jsalazar@matematica.ucsc.cl), estudiante de cuarto año de Pedagogía en Educación Media en Matemática de la misma universidad.

El presente documento tiene como finalidad darle a conocer los detalles del estudio y solicitar su autorización para que dicho estudio sea ejecutado en el Liceo Bicentenario Técnico Profesional Jorge Sánchez Ugarte, establecimiento que ustedes dirigen. Para ello, se presentan a continuación el propósito y generalidades asociadas a la investigación.

El propósito de esta investigación es fortalecer las competencias pedagógicas de los docentes de educación matemática y diferencial pertenecientes al Liceo Técnico Profesional Jorge Sánchez Ugarte. Esto será llevado a cabo por medio de la implementación de cursos de capacitación colaborativa en habilidades digitales y didácticas a través de la plataforma digital GeoGebra. Enfocándose en el aprendizaje y gestión didáctica de la plataforma con el fin último de diseñar tareas matemáticas adecuadas que potencien la construcción y desarrollo de diversos objetos matemáticos desde un trabajo colaborativo y de co-enseñanza.

Dado lo anterior, se solicita además su autorización para la aplicación de cuatro instrumentos de recolección de información cualitativa (entrevista semiestructurada, diario pedagógico, notas de campo y *focus group*) con el fin de estudiar la perspectiva docente referente al uso

de recursos digitales y didácticos, y el trabajo colaborativo o co-enseñanza matemática del profesorado disciplinar y diferencial. Y además de ello, la aplicación de las capacitaciones propuestas dentro de las dependencias del establecimiento educativo durante el desarrollo del segundo semestre académico.

Cabe mencionar, que quienes acepten participar, firmarán un consentimiento informado que explica los objetivos del estudio, descripción de la investigación, confidencialidad, beneficios, costos, riesgos o molestias, informe de resultados y derechos.

Para su conocimiento, anexo el resumen del proyecto, consentimiento informado y validación del guion de entrevista como instrumento de recolección de información

Agradeciendo desde ya su acogida, me despido.

Jean Kilyan Antonio Salazar Velozo

Pedagogía en Educación Media en Matemática

Universidad Católica de la Santísima Concepción

A.1.2 Consentimiento informado

Estimado(a) participante:

Mediante el presente, queremos invitarle a participar de la investigación “*Investigación-acción participativa en educación matemática: una experiencia significativa en la comprensión de la perspectiva holística docente.*” cuyo investigador responsable es **Jean Kilyan Antonio Salazar Velozo**, RUT: 19.653.627-2 (jsalazar@ematematica.ucsc.cl), estudiante de cuarto año de Pedagogía en Educación Media en Matemática de la Universidad Católica de la Santísima Concepción. El presente documento tiene como finalidad dar a conocer los detalles del estudio y solicitarle su consentimiento informado para participar en él.

1. *Objetivos de la investigación*

El propósito de esta investigación es fortalecer las competencias pedagógicas de los docentes de educación matemática y diferencial pertenecientes al Liceo Técnico Profesional Jorge Sánchez Ugarte.

El objetivo general de la investigación es generar nuevas habilidades TIC y didácticas del profesorado de educación matemática y diferencial que promuevan el diseño colaborativo de tareas matemáticas pertinentes y aplicables en el aula.

Para ello, se han establecido cuatro objetivos específicos desprendidos del anterior y que cooperarán en el cumplimiento de este mismo:

- i. Aplicar cursos de formación docente en el conocimiento, uso y gestión didáctica del software educativo GeoGebra.
- ii. Comprender que la implementación de recursos TIC desde una adecuada gestión didáctica son de utilidad en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje.
- iii. Preparar espacios de trabajo colaborativo y co-enseñanza entre docentes de educación disciplinar y diferencial en el diseño de diversas tareas matemáticas para el aula inclusiva.
- iv. Reconocer al trabajo colaborativo como una práctica fundamental en el constante desarrollo profesional docente.

2. Descripción del proyecto.

Este estudio pretende llevar a cabo, durante un periodo de seis meses, el proceso de recolección y análisis de datos cualitativos respecto a la percepción que tienen los docentes de educación matemática y diferencial del Liceo Bicentenario Técnico Profesional Jorge Sánchez Ugarte en el uso de recursos TIC y didácticos, y del trabajo colaborativo o co-enseñanza que se establece entre los pares de ambas disciplinas educativas.

La investigación busca comenzar indagando dichas percepciones por parte de los docentes mediante una entrevista semiestructurada presencial u *online* que será aplicada a inicios de agosto para una primera recolección de información relevante.

En segundo lugar, se estima que el periodo de cursos de formación docente tendrá una duración de dos meses (septiembre y octubre) donde, se considera a lo más una jornada semanal destinada a emplear este trabajo de especialización, diálogo y diseño de tareas matemáticas.

Finalmente, se estima un periodo cúlmine a fines del mes de octubre o inicios del mes de noviembre para la aplicación de una reunión final tipo *focus group* presencial u *online*, entre los docentes que han participado en el desarrollo de la investigación con tal de realizar *feedback* o retroalimentación del trabajo realizado como instrumento de recolección final de datos para el desarrollo de un posterior informe de resultados al finiquitar el presente estudio.

Si usted acepta participar en este estudio, se le pedirá realizar lo siguiente:

- i. Participar de una entrevista al inicio del periodo de investigación. La entrevista tendrá una duración aproximada de 30 minutos.
- ii. Participar responsablemente de las jornadas de formación (capacitación) durante el desarrollo de la investigación. Las jornadas tendrán una duración aproximada de 1 hora por semana.
- iii. **Opcional:** Realizar un diario pedagógico personal que contemple su percepción respecto a su propio proceso de formación durante el desarrollo de la investigación. Este diario debe ser realizado a fines de cada mes de formación y su extensión no debe superar una página escrita a mano o en digital.

-
- iv. Participar de la jornada final de *focus group* donde se abrirán espacios de diálogo entre todos los docentes participantes de la investigación. La reunión tendrá una duración máxima de una hora.

Su participación en este estudio es de carácter libre y voluntario, pudiendo solicitar ser excluido en cualquier momento de esta investigación y que sus intervenciones no sean consideradas en esta investigación sin justificación previa ni perjuicio para usted.

Si usted participa en esta investigación lo hace bajo su expreso consentimiento informado que firma y autoriza.

3. Confidencialidad.

La información que se genere a partir del trabajo será tratada confidencialmente y mantenida en estricta reserva. Actuará en calidad de custodio de los datos el Investigador Responsable, Sr. Jean Kilyan Antonio Salazar Velozo. Al respecto, su **nombre no aparecerá en el trabajo final**, ni en los informes parciales o en la difusión académica de los resultados, ya que sólo se utilizará como referencia la disciplina educativa de cada docente.

El encargado de resguardar la información recolectada será el mismo investigador y toda información será almacenada en su dispositivo computacional de uso exclusivo personal y en un cuaderno donde se realizarán diversas notas de estudio de campo.

4. Beneficios.

Producto de su participación no se generan incentivos económicos directos de ningún tipo. No obstante, usted como docente **será beneficiado directamente por el fortalecimiento de sus competencias pedagógicas en tecnología digital y didáctica de la matemática.**

El mayor beneficio de este estudio es que los resultados obtenidos serán una contribución al conocimiento y desarrollo de la investigación educativa. Sin embargo, la información que se obtendrá será de utilidad para conocer más acerca del problema en estudio y eventualmente podría beneficiar a otras personas.

5. Costos.

Su participación no implica costo alguno para usted, y cualquier requerimiento de recursos financieros será asumido por la investigación.

Se destaca que, para usted, **las capacitaciones efectuadas serán gratuitas**, ya que esta investigación está respaldada y financiada gracias al **Fondo Interno de Apoyo a la Ejecución de Proyectos de Investigación para Estudiantes de Pregrado** efectuado por la Dirección de Investigación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

6. Riesgos o molestias asociadas a la participación.

La investigación **no implica riesgo o molestias físicas para usted**. No obstante, se destaca que esta investigación requiere que se destinen ciertos periodos de tiempo o **disponibilidad** para su efectiva realización. Por ello, se le solicita tener presente dichos factores temporales asociados a su participación.

7. Conocimiento de los resultados.

Usted tiene derecho a conocer los resultados de esta investigación. Si desea conocer los resultados generales de esta investigación, éstos pueden ser solicitados al investigador responsable.

Una vez finalizado el estudio y la realización del informe de resultados. Se procurará que, aprobado el seminario investigativo, se entregue oficialmente una copia de dicho informe a la rectoría del establecimiento seleccionado.

8. Derechos.

Si ha leído y firmado este documento está señalando su voluntad y decisión de participar de esta investigación. Sin embargo, podrá poner fin a ésta cuando lo desee sin ningún tipo de perjuicio en su contra.

De requerir la utilización de la información recolectada de su persona, se **promulgará un nuevo consentimiento informado donde usted podrá aceptar o rechazar que su información sea útil para esta investigación** siempre considerando la confidencialidad de los hechos estudiados.

9. Contacto.

Si tiene preguntas acerca de esta investigación puede contactar al Investigador Responsable, Sr. Jean Kilyan Antonio Salazar Velozo. Correo: (jsalazar@ematematica.ucsc.cl), fono: (+56 940084853).

Si estima que no se ha respetado este acuerdo, podrá presentar una queja escrita formal al Investigador Responsable mediante el mismo medio de contacto señalado con anterioridad. O dirigido al Sr. Gabriel Iván Arriagada Ríos, jefe de Unidad de Formación en Competencias de Investigación de la Dirección de Investigación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción. Correo: (garriagada@ucsc.cl), fono: (+56 412345902).

10. Declaración.

Yo, declaro de manera libre y voluntaria, que he sido informado de los aspectos éticos de la investigación, siendo debidamente informado de los beneficios y riesgos de mi participación.

Nombre Completo del participante

Fecha

Firma

Nombre Completo del investigador

Fecha

Firma

Jean Kilyan Antonio Salazar Velozo



Se deja constancia en este instante que este documento será firmado en dos copias originales, quedando una de ellas en manos del Investigador Responsable y la otra en manos del participante.

A.1.3 Carta de validación

Estimado profesor(a):

Presente.

Junto con saludar y esperando que se encuentre excelente. Agradecería de antemano que emita su juicio respecto a la pertinencia ética y coherencia disciplinar de las dimensiones y preguntas planteadas en el siguiente guion de entrevista. El cual será aplicado en torno al desarrollo de la investigación denominada *“Investigación-acción participativa en educación matemática: una experiencia significativa en la comprensión de la perspectiva holística docente.”*, que se llevará a cabo en el Liceo Bicentenario Técnico Profesional Jorge Sánchez Ugarte durante el periodo del segundo semestre del presente año bajo la dirección del estudiante de cuarto año de Pedagogía en Educación Media en Matemática, Jean Kilyan Antonio Salazar Velozo en colaboración directa de la Dra. Carmen Cecilia Espinoza Melo, académica del Departamento de Didáctica como docente guía, y que está siendo financiada gracias al Fondo Interno de Apoyo a la Ejecución de Proyectos de Investigación para Estudiantes de Pregrado efectuado por la Dirección de Investigación de nuestra universidad.

Referente al guion, se le solicita señalar en el apartado final su opinión sincera y objetiva indicando su aceptación, aceptación con modificación o rechazo. Y en conjunto a esto, sus observaciones en base a sugerencias y las modificaciones necesarias si selecciona una de las dos últimas opciones de validación.

Desde ya agradezco su criterio y disposición a colaborar con mi investigación. Me despido.

Jean Kilyan Antonio Salazar Velozo

Pedagogía en Educación Media en Matemática

Universidad Católica de la Santísima Concepción

Junio del 2022, Concepción.

Observación: Esta entrevista tiene como propósito recolectar información en un periodo de inicio antecesor al comienzo de la investigación. La cual, será utilizada para establecer márgenes de acción durante el desarrollo de la misma, que procura intervenir positivamente en las competencias pedagógicas de los docentes de matemática y educadores diferenciales

que trabajan en conjunto en el primer y segundo ciclo de enseñanza media del Liceo Bicentenario Técnico Profesional Jorge Sánchez Ugarte ubicada en la ciudad de Concepción.

GUIÓN DE ENTREVISTA:

Respecto al conocimiento y uso de recursos TIC.

1. ¿Qué entiende usted por recursos TIC? Comente.
2. ¿Implementa recursos tecnológicos y/o digitales hoy en día en su quehacer docente? Comente.
3. En el establecimiento donde usted trabaja, ¿se les entrega recursos tecnológicos y/o digitales para ser implementados en el aula? Comente.
4. ¿Cuáles son las dificultades que se le han presentado en el proceso de implementación? O ¿Cuáles son las dificultades que cree usted que se le presentarán en el proceso de implementación?
5. ¿Cómo cree usted que influye la utilización de la tecnología en el aprendizaje de los estudiantes? Comente su opinión.

Respecto al conocimiento y uso de recursos didácticos.

6. ¿Qué entiende usted por recursos didácticos y didáctica de la matemática? Comente su percepción.
7. ¿Implementa recursos didácticos hoy en día en su quehacer docente? Comente.
8. ¿Cuáles son las dificultades que se le han presentado en el proceso de implementación? O ¿Cuáles son las dificultades que cree usted que se le presentarán en el proceso de implementación?
9. ¿Cómo cree usted que influye la utilización de recursos didácticos en el aprendizaje de los estudiantes? Comente.

Respecto al proceso de co-enseñanza disciplinar y diferencial.

10. ¿Qué entiende usted por trabajo cooperativo, colaborativo y co-enseñanza? Comente su percepción.

-
11. ¿Cómo diferencia usted el trabajo colaborativo del trabajo cooperativo entre docentes de la misma disciplina? Comente.
12. En el establecimiento en el cual usted trabaja, ¿se promueve la co-enseñanza entre los docentes de educación matemática y los docentes de educación diferencial? Comente cómo se evidencia.

ESCALA DE VALIDACIÓN

Indicadores:

A: Acepto; **M:** Acepto con modificación; **R:** Rechazo.

DIMENSIÓN: Respecto al conocimiento y uso de recursos TIC.

Pregunta	A	M	R	Observaciones	Modificaciones
¿Qué entiende usted por recursos TIC?					
¿Implementa recursos tecnológicos y/o digitales hoy en día en su quehacer docente?					
En el establecimiento donde usted trabaja, ¿se les entrega recursos tecnológicos y/o digitales para ser implementados en el aula?					
¿Cuáles son las dificultades que se le han presentado en el proceso de implementación? O ¿Cuáles son las dificultades que cree usted que se le presentarán en el					

proceso de implementación?

¿Cómo cree usted que influye la utilización de la tecnología en el aprendizaje de los estudiantes?

DIMENSIÓN: Respecto al conocimiento y uso de recursos didácticos.

Pregunta	A	M	R	Observaciones	Modificaciones
¿Qué entiende usted por recursos didácticos y didáctica de la matemática?					
¿Implementa recursos didácticos hoy en día en su quehacer docente?					
¿Cuáles son las dificultades que se le han presentado en el proceso de implementación? O ¿Cuáles son las dificultades que cree usted que se le presentarán en el proceso de implementación?					
¿Cómo cree usted que influye la utilización de recursos didácticos en el aprendizaje de los estudiantes?					

DIMENSIÓN: Respecto al proceso de co-enseñanza disciplinar y diferencial.

Pregunta	A M R	Observaciones	Modificaciones
¿Qué entiende usted por trabajo cooperativo, colaborativo y co-enseñanza?			
¿Cómo diferencia usted el trabajo colaborativo del trabajo cooperativo entre docentes de la misma disciplina?			
En el establecimiento en el cual usted trabaja, ¿se promueve la co-enseñanza entre los docentes de educación matemática y los docentes de educación diferencial?			

A.2 Instrumentos de recolección y análisis de información

A.2.1 Entrevistas

A.2.1.1 Guion de entrevista

GUIÓN DE ENTREVISTA:

Respecto al conocimiento y uso de recursos TIC.

1. ¿Qué entiende usted por recursos TIC? Comente.
2. ¿Qué tipo de recursos tecnológicos y/o digitales implementa hoy en día en su quehacer docente? (Clases, guías de trabajo, evaluaciones, otros) Comente.
3. ¿Con qué tipo de recursos tecnológicos cuenta en su establecimiento para ser implementados en el aula?
4. De la pregunta anterior: ¿Cuáles son las dificultades que se le han presentado en el proceso de implementación?
5. ¿Cómo cree usted que influye la utilización de la tecnología en el aprendizaje de los estudiantes? Comente su opinión.

Respecto al conocimiento y uso de recursos didácticos.

6. ¿Qué entiende usted por recursos didácticos y didáctica de la matemática? Comente su percepción.
7. ¿Qué tipo de recursos didácticos implementa hoy en día en su quehacer docente? Comente.
8. De la pregunta anterior: ¿Cuáles son las dificultades que se le han presentado en el proceso de implementación?
9. ¿Cómo cree usted que influye la utilización de recursos didácticos en el aprendizaje de los estudiantes? Comente.

Respecto al proceso de co-enseñanza disciplinar y diferencial.

10. ¿Qué entiende usted por trabajo cooperativo, colaborativo y co-enseñanza? Comente su percepción.

-
11. ¿Cómo diferencia usted el trabajo colaborativo del trabajo cooperativo entre docentes de la misma disciplina? Comente.
 12. En su establecimiento, ¿de qué manera se promueve la co-enseñanza entre los docentes de educación matemática y diferencial?

A.2.1.2 Transcripción de entrevistas

Participante 1

Categoría 1: Respeto al conocimiento y uso de recursos TIC.

X: ¿Qué entiende usted por recurso TIC?

- 1. R:** Las TIC... Bueno, yo hice mi tesis en TIC entonces algo capto. Las TIC son las tecnologías de información y comunicación, por lo menos esa es la sigla, por lo que recuerdo. Y tiene que ver con los recursos tecnológicos que uno puede utilizar en el aula, o no sé... para poder hacer más didáctica una clase, bueno, así lo entiendo yo por lo menos.

X: ¿Qué tipo de recursos tecnológicos y/o digitales implementa hoy en su quehacer docente (clases, alguna guía de trabajo, evaluaciones u otros)?

- 2. R:** Yo uso, bueno... desde el PPT, como lo más básico, el computador, donde uso las guías, hago mis guías en computador, utilizo, eh... los PPT para mostrar alguna imagen, uso videos de YouTube, uso aplicaciones del GeoGebra, utilizo también, bueno, eh... busco imágenes, cierto, gráficos, uso también el Graphmatica, eh... Y... Bueno, algunos juegos también, didácticos, es que, no lo sé nombrar muy bien, pero creo que se llama, Wordwall, es como “w”, y ahí como que tú buscas, lo que, eh... no sé, por ejemplo “números enteros” y te aparecen como varios juegos: ruletas, puzzle, cartas, y así. Entonces, dependiendo, no sé, para el inicio, para el cierre, también uso el Kahoot, hoy día de hecho usamos el Kahoot en clases, y... creo que había otro juego por ahí pero creo que no lo he usado mucho, y el Kahoot, pero como que hoy me jodió un poquito, quise hacer uno, pero parece que me, ya no tengo esa opción de crear Kahoot´s, no sé, parece que se me venció la cosa gratuita, y ahí estoy como media fome, porque el Kahoot le gusta hartito a los chiquillos, y al final como que hice uno pero quedó como sin utilizar ahí sin utilizar, usamos el que hizo mi colega de diferencial, con ella hago co-docencia. Y bueno, como que eso uso hartito, y bueno, lo otro, cuando estábamos en pandemia y trabajamos con el Classroom, ya, ahí tuvimos que hacer un estudiar a full, en un mes el Classroom para poderlo implementar y de ahí también, eh... también usamos, todo lo que son las aplicaciones

de Google, del... que tenía el Gmail, como... usamos hartoo el Drive, para guardar los materiales, las para hacer las reuniones Meet, también, que en ese tiempo podíamos grabar, los Formularios de Google, para hacer las pruebas, incluso todavía las usamos, para hacer tickets de salida por ejemplo. Cosa que antes, nunca lo había utilizado ah, porque no tenía, te prometo que no tenía ni idea, siempre usaba el Gmail, pero nunca había tenido idea de que existía un Classroom.

X: ¿Entonces la pandemia y la educación virtual cooperó un poco más en la implementación de nuevas tecnologías?

3. **R:** Así es, y que me hiciera a mí también, y ¿cómo es que se llama esto? Interiorizarme en el tema, porque yo antes de la pandemia usaba como lo que había captado cuando salí de la U, que fue hace ratito ya en todo caso, pero esto me obligó, la pandemia a mí me obligó a eh... perfeccionarme más en estas cosas, ósea a tomar más cursos, veía tutoriales, ver cómo, de qué otra manera, el Kahoot, estas cosas de juegos interactivos que le digo yo, no tenía ni idea que existían y al parecer existían hace rato, pero yo nunca los había utilizado, solo los empecé a utilizar después de pandemia, ahí como que supe que existían, pero antes como que no, ¿captas eso? Así como que no te da para, a lo mejor para, si no hubiera habido esta cosa de la pandemia, quizás al momento todavía no aplico esas cosas, porque es como que uno, se acostumbra o se acomoda a lo que tiene no más, por falta de tiempo puede ser, por no sé, de repente falta de motivación, generalmente como eso, pero gracias a la pandemia he aprendido varias cosas.

X: ¿Con qué tipo de recursos tecnológicos cuenta el establecimiento para ser implementados dentro del aula?

4. **R:** Bueno, el establecimiento a todos los profesores nos pasó un notebook de última generación, o sea, es muy bueno, eh... y también nos dio, en pandemia, una Tablet, con la cual nosotros podíamos trabajar sobre todo los profes de ciencia como matemática, física, que tenemos que trabajar hartoo con, como con la pizarra, entonces nos pasaron esta tableta digital donde podíamos hacer como que escribíamos en la pizarra, y que fue fantástico, porque imagínate con el mouse lo que era escribir un número, imposible, entonces, hacer una demostración, hacer, no sé, una ecuación

ponte tú, inclusive escribir una fracción, ya era un atado, si no teníamos esta Tablet, entonces nos facilitó, el colegio, a cada uno de los profesores una Tablet, buenísima, que todavía la tengo, pero ya no la uso tanto, porque ya ahora uso plumón y pizarra. Bueno, eh... y en cada sala hay data, hay para proyectar, y eso más que nada. Ah bueno, y los laboratorios de computación.

X: De lo anterior, ¿cuáles son las dificultades que se le han presentado en implementar dichas tecnologías?

5. **R:** Dificultades... No sé, de repente te falla el internet, claro, o porque no todos tienen, por ejemplo, internet en el colegio hay, pero no es como wifi para todos, ¿me entiendes? Es como, que hay internet, pero tenemos que ir al laboratorio, o bien también, ah... eso es también lo otro, tenemos laboratorio con computadores fijos pero también tenemos, eh..., notebook's para llevarlos a la sala de clases, como estos portátiles, donde ahí tenemos red, para todos, y la red es buena, pero por ejemplo, que me pasó hoy día, que hoy hicimos un Kahoot, y yo dije, si traemos los notebook's nos vamos a demorar mucho porque en prender el notebook, que no me carga, que no, no sé, me ha pasado muchas veces, entonces te demoras 10 minutos más de lo que tú estás o de que organizaste tu clase, el cierre, que debe durar 10 minutos, esto te va a demorar el doble, así que dije, no, no voy a traer notebook, y, que cada uno saque su celular, porque por lo general, todos los alumnos tienen su celular, pero no todos tienen internet, entonces ¿qué tuvimos que hacer ahora? Compartirle internet, nosotras, las profesoras, a los estudiantes que pudieran trabajar el Kahoot, fue como lo más rápido que pudimos hacer, entonces quizás son como esas dificultades, como más técnicas, no sé, que se demore, que se cae, no sé, que se te corte la luz, que te arruinó el tema, que tienes que hacerlo de otra manera. A lo mejor la falta de tiempo, porque igual, el tiempo es como el peor enemigo de uno, ¿me entiendes?, desde, no sé, querer hacer una clase más organizada, no sé, ponte, a mí me encantaría en cada una de las clases que tenga que hacer, me encantaría hacer algo didáctico, algo nuevo, pero mira la hora que es, y a la hora que tengo que ponerme a planificar para mañana, o tener que hacer un PPT para mañana, o buscar una cosa para mañana, y no para mañana una clase, para tres, cuatro, cinco clases, y todos los días lo mismo, entonces

te pilla la máquina, y si te pilla la máquina, no puedes hacerlo todas las clases, ¿ves?, por más que quieras ser más didáctico, es como más difícil.

X: ¿Cómo cree usted que influye la utilización de la tecnología en el aprendizaje de los estudiantes?

6. **R:** Mucho, mucho... No es lo mismo tener al profe con un lápiz y el pizarrón, que tener a los chiquillos hoy en día contestando un Kahoot, o sea, de partida los motiva, los tienes ahí como expectantes, les encanta a ellos el tema de la competencia, por eso les gusta mucho el Kahoot, porque más encima el Kahoot de da como un orden, de quién va en primer lugar, en segundo lugar, y sobre todo a los chicos, a los que son más pequeños, del segundo ciclo, son súper competitivos, entonces ¡Yapu profe, juguemos al Kahoot, al Kahoot, al Kahoot!, y así están, todo el rato, los tienes así como: Si se portan bien, jugamos al Kahoot. Entonces están ordenaditos para jugar al Kahoot, entonces claro, los motiva, es una herramienta que tú, la usas, a favor, a favor del aprendizaje, porque los chicos son visuales, entonces, si tú les muestras, por ejemplo, hoy día trabajamos el teorema de Pitágoras, y yo les mostré con un applet de GeoGebra qué ocurría con las áreas de los cuadrados en forma geométrica entonces los chicos quedan como: ¡oh, y cómo se mueven las cositas! entonces, no es lo mismo, que yo lo pinte, que yo te haga lo simbólico, antes de lo pictórico, después les mostré un video de esos que vienen como con el agua, viste que se te vacían, no sé si tú lo has visto en Pitágoras, que te traen los cuadrados llenos de agua, entonces tú vas girando y como que te caen el agua de los dos cuadrados pequeños al cuadrado de la hipotenusa, entonces, y ahí ellos visualizan y queda más claro el tema. Entonces, claro que es una herramienta que es de apoyo, que motiva, y que obviamente, hace comprender más a los chiquillos los contenidos, de todas maneras, es beneficioso.

Categoría 2: Respecto al conocimiento y uso de recursos didácticos.

X: ¿Qué entiende usted por recurso didáctico y didáctica de la matemática?

7. **R:** Recursos didácticos, son como los que te nombré, y la didáctica de la matemática, tiene que ver cómo yo entrego el contenido, cierto, de la manera más, eh... , no sé si entretenida, eh... o más, quizás más exequible al alumno, eh... para llegar a la

comprensión generalizada, o lo simbólico, yo primero tengo que pasar por algo, ojalá concreto, y si no pictórico, y para eso, la didáctica de las matemáticas es genial, porque te da ese paso, ese paso que tú no puedes directo a lo simbólico, porque, debes hacer esa transición y en eso, la didáctica de la matemática es la que te da la herramienta para que el estudiante pueda comprender y llegar a lo simbólico ojalá él, con la generalización el estudiante.

X: Entonces, ¿cree usted que el conocimiento teórico-didáctico coopera en una mejor gestión de la clase?

8. R: Claro que sí, debiéramos tener todos una, de hecho, hay un ramo, en mis tiempos se llamaba didáctica de las matemáticas, didáctica se llamaba el ramo, te enseñan, hacen una clase, como, no sé, utilizando todos los recursos que tú puedas tener a mano para que el estudiante comprenda, porque todos los estudiantes comprenden de distintas maneras, son visuales, son quines-tésicos, son auditivos, y tienes que mostrarles, y buscar como profe, todas las estrategias para que todo se entienda, entonces, la didáctica ahí es primordial.

X: ¿Cómo cree usted que influye la utilización de recursos didácticos en el aprendizaje de los estudiantes? Haciendo una distinción entre recurso didáctico y recurso TIC.

9. R: Los recursos tecnológicos son todos los que dijimos, el computador, el data, etc. Y los recursos didácticos son como los applets de GeoGebra, el Graphmatica, entonces, por ejemplo, lo que utilizamos hoy para el teorema de Pitágoras, porque fue concreto, donde ellos tenían que jugar con las áreas y como estilo, tangram, o estilo puzle, donde ellos tienen que ir rellenando las áreas y viendo que coincida con el área mayor hasta que ellos pudieran, ojalá, llegar a la, al enunciado de Pitágoras.

Categoría 3: Respecto al proceso de co-enseñanza disciplinar y diferencial.

X: ¿Qué entiende usted por trabajo colaborativo, cooperativo y co-enseñanza? Haciendo la distinción entre colaborativo, cooperativo y de co-enseñanza.

10. R: Esos términos como que ahora último se han escuchado más, porque antes, no había, así como de co-enseñanza, no, mira, la verdad no lo tengo muy claro, para serte sincera, pero, a ver... Por trabajo colaborativo, qué entiendo yo, como me estoy

evaluando, y estoy haciendo un portafolio, me piden hacer un trabajo colaborativo con mis colegas, y ahí nos enseñaron, que colaborativo no es lo mismo que cooperativo, como que cooperativo, cada uno hace una parte y como que después se juntan las partes y después, generan un producto, eso fue lo que yo entendí. Y colaborativo, tiene que ver como que todos llegamos a un consenso y de ahí, generar un plan, no sé, como que entre todos llegamos a la planificación, y desde alguna estrategia a desarrollar, no es como que, de cada uno, se saca uno, sino de todos se saca el todo, no sé cómo explicarlo. Eso es lo que yo creo que es cooperativo y colaborativo. Ahora co-enseñanza, te lo puedo explicar como con las chicas del PIE, llegó como cuando llegó todo este tema de la inclusión en los colegios, con los niños con las necesidades educativas especiales, ya, porque antes solo el profe estaba en la sala de clases, nadie más entraba, pero ahora, tú estás en compañía de un profesor o profesora que es diferencial y quién está contigo para poder ayudar con los chiquillos con necesidades educativas especiales, de cualquier índole, permanentes o transitorias, entonces, ahí ella nos apoya mucho, porque por lo menos yo, no tengo mucho conocimiento en como yo poder trabajar con esos chiquillos, y las niñas de diferencial, son como excelentes para eso, tienen más didáctica en ese sentido y más intuición, no sé cómo llamarlo, pero se manejan bien, así que es un apoyo totalmente.

X: ¿Cómo diferencia usted el trabajo cooperativo del colaborativo entre sus docentes de la misma disciplina?

11. R: De la disciplina... O sea, los que hacemos matemática. Ah mira, yo creo que nuestro trabajo es más cooperativo que colaborativo, porque nosotros no nos juntamos mucho como para poder, bueno, lo que tú has podido ver más que nada en el tema de las reuniones, en donde, si tú te fijas, es como: ah, yo hago la guía tanto, yo hago la de este curso, y luego unimos las partes y ya está, yo creo que es más cooperativo que colaborativo. Como que cada uno hace una parte o se encarga de un nivel y después te la paso a ti, tú me la pasas a mí el otro, y así es como que nos dividimos las partes, entonces por eso para mí es más cooperativo.

X: En su establecimiento, ¿de qué manera se promueve la co-enseñanza entre los docentes de educación matemática y diferencial?

12. R: ¿Se promueve?... Sí, se promueve bastante, nosotros tenemos muchas horas con las chiquillas del PIE, tanto como para poder planificar, organizar una, las clases, porque ellas también toman algún momento de la clase, ya sea un inicio, un desarrollo o un cierre, porque como ellas enseñan también beneficia a los chicos que no son del PIE, a todos los beneficia en general. Entonces nosotros tenemos reuniones permanentemente con estas niñas y organizamos la pega, y luego la llevamos al aula. En donde, ahí hacemos una co-enseñanza real, porque las chicas no están solo con los niños con necesidades educativas especiales, sino que yo también, y les saco, digamos, provecho, para que ellas también lleguen a los otros chiquillos, todos con lo mismo, que sea transversal, que los niños del PIE no se sientan como: “oh, viene la profe para explicarme a mí no más” sino, que, a todos, a todos de la misma manera. Y si entiende un niño con necesidades educativas, con mayor razón entiende un chiquillo que no necesita tanta cooperación. Pero así también, se sienten los demás incluidos, por lo tanto, hay espacios en que nos podemos reunir, hay espacios donde podemos planificar y obviamente, hay espacios para que ellas se puedan explayar dentro de la sala de clases. Y ha funcionado excelente, para mí, ha sido muy beneficioso y yo lo agradezco.

Participante 2

Categoría 1: Respecto al conocimiento y uso de recursos TIC.

X: ¿Qué entiende usted por recurso TIC?

13. R: Ah bien, bueno por recurso TIC, en general, lo ocupo y lo utilizo, o sea, lo entiendo, como la implementación, cierto, de distintos fuera de lo tradicional, generalmente ligado a temas electrónicos, de ese estilo, que permite llevar a cabo o poder desarrollar habilidades más abstractas, que la explicación verbal o escrita no puede, más que nada en el área de matemática, referido generalmente a la geometría, o al álgebra, que en definitiva se pierde un poquito el sentido, que uno va más a lo simbólico, pero se pierde un poco la representación pictórica que pueda tener la interpretación de una expresión algebraica. Entonces yo lo veo como un elemento de apoyo para la clase, no lo veo como una forma de hacer clases, ¿me entiendes? No es

que yo haga clases de TIC, no, yo ocupo una TIC, así como tengo un plumón, una pizarra, tengo una TIC que me permite desarrollar habilidades.

X: ¿Qué tipo de recursos tecnológicos y/o digitales implementa hoy en su quehacer docente (clases, alguna guía de trabajo, evaluaciones u otros)?

14. R: Eh, mira por lo general, yo lo que pienso es la secuenciación didáctica que genero, la genero siempre partiendo con la estrategia COPISI por lo general, y dentro del COPISI en la parte pictórica es donde más ocupo las TIC por lo general. Que son por lo general power point, power point animado, que igual lo diferencio de un power point sin animación, que para mí es un PDF no más, los power animados, Wordwall, ocupo el quizziz, bueno lo dejé de implementar un poquito porque encontraba que los chiquillos conocieron como hacer, como engañarnos para quedar primeros, entonces se me des validó un poquito el tema. Y en realidad no, no estoy implementando tanto ahora, dado que, mi postura según, hace unos dos o tres años atrás era que, suplir todo por TIC, pero la experiencia me ha dado que de alguna forma cuando la TIC genera aprender un poquito más de lo necesario, molesta. Entonces, estoy buscando formas de acotar el uso de TIC para que sea más efectivo y que no sea agobiante para el estudiante. Eso es lo que yo ocupo más que nada, y bueno Word, y con todo lo que tiene que ver con las aplicaciones de enlace de Office y de Google, que eso también lo aplico dentro de otra asignatura como tecnología.

X: ¿Y respecto al uso de la plataforma GeoGebra?

15. R: Eh, la plataforma GeoGebra la ocupo más para la construcción de materiales o de mis guías, y si lo ocupo, son con plantillas creadas de internet, a pesar de que, tengo el conocimiento para crear cositas, no sé, los deslizadores, y de todo, de ahí para atrás, que igual, mi mención es profesor de matemática y computación implementada en la enseñanza de las matemáticas, entonces, para mí como utilidad, me permite, me hace crear mejores guías con mejor material gráfico, y solo en el caso de las transformaciones isométricas, son donde ocupo generalmente el GeoGebra. Pero me genera con los chiquillos que el GeoGebra lo ven como algo demasiado de la NASA, ¿me entiendes?, entonces se ponen a mirar, y woh, y entonces pierdo el foco.

**X: ¿Cómo influyó la pandemia en el proceso de implementación de recursos TIC?
Comparación entre cómo enseñaba antes de la pandemia y post pandemia.**

16. R: Re poco la verdad, lo que cambié, sí mejoré lo que ya hacía, ¿me entiendes?, tuve el tiempo y también la necesidad de mostrar ciertas cositas, que para mí era muy difícil mostrárselos sin poder ver a los chiquillos, que yo ocupo también la teatralidad dentro de la clase, hago hartos teatro, entonces, esa teatralidad que ocupo yo, tuve que saber suplirla a través de distintas TIC durante la pandemia. Pero, así como, ¿ocupar cosas nuevas? Ya quizás el Wordwall que no lo ocupaba tanto, pero no tanto en cantidad, sino también en la calidad que ocupaba las aplicaciones.

X: ¿Con qué tipo de recursos TIC cuenta su establecimiento para ser implementados dentro del aula?

17. R: Uh, hartos, este es un colegio, yo lo encuentro bastante bien implementado y la gente que está a cargo también, está bien clara de lo que hay aquí, y para qué sirve. Eh, bueno, todo lo que tiene que ver con proyectores, el proyector aquí es bastante bueno, también hay proyectores nuevos que tienen la aplicación de poder transformarlo como de pizarra normal a pizarra digital con eso de los lápices, me imagino que tú conoces las pizarras inteligentes, algo así similar a eso, pero no es lo mismo. Eh, y, bueno, también contamos con laboratorios móviles, que por lo general aquí hay laboratorio fijo, ya, pero los laboratorios fijos son un poquito más difíciles de entender, dado que, también tiene una finalidad que es solventar la asignatura de tecnología y computación de 5° a 2° medio. Pero igual existe hartos uso de la sala de computación desde el primer ciclo, entonces eso hace que de repente, sea un poquito complicado coordinar una clase si no la tienes pedida durante un tiempo. Y a nivel, y lo que yo considero, que aquí cada sala tiene un router, por ejemplo, y el laboratorio móvil permite hacer cosas pero, ahí es donde yo tengo que afinar la TIC, porque, si yo voy a hacer un cierre, un quizizz, y voy a gastar 40 minutos para que prenda los computadores, y todo eso, entonces no es como, efectiva la clase, y el recurso pasa a ser una molestia en lugar de ser un aporte, pero sí por ejemplo, si estamos en el laboratorio de computación, y se pueden aplicar más cositas, intento como optimizar lo más posible el tiempo en el laboratorio, eso lo podría decir.

X: ¿Cuáles son las dificultades que se le han presentado en el proceso de implementación de estos recursos tecnológicos y/o digitales?

18. R: Eh, bueno, lo que te conté de antes, cierto, que demora mucho el hecho del transporte de los computadores, y de repente igual pensar, yo soy bastante consciente, de que, si voy a ocupar los computadores, en 5, 10 minutos, no les voy a quitar todo el bloque, siendo que otro profesor lo puede necesitar todo el bloque, y le voy a quitar el espacio. Y eso lo digo yo como profesor x, pero en general, las dificultades tienen que ver con lo cotidiano, o sea, que llega acá, donde hay 22 computadores y te funcionan 19, pero ¿por qué te funcionan 19? Porque la clase anterior el estudiante lo cerró mientras decía “no apagar”, entonces se reactualizó, pero eso no tiene que ver con la implementación del colegio, sino del usuario, y los usuarios aquí no son expertos tampoco, ni tampoco son muy conscientes de repente, al momento de que toca un timbre, esas son las dificultades que mayormente tengo. Y, bueno, de repente que te pilla el tiempo, el que esté desocupado.

X: ¿Cómo cree usted que influye la utilización de recursos TIC en el aprendizaje de los estudiantes?

19. R: Influye harto, tiene una alta incidencia dentro del aprendizaje, también facilita el momento de enseñanza del docente, pero especialmente en los estudiantes genera una atracción, por el tema de los colores, por el tema de que es algo nuevo. También, destaco de que, la rutina del uso de TIC genera rechazo a las mismas TIC, ya, eh, si yo ocupo todos los días el Wordwall, ya el día 10 del wordwall, los estudiantes “ahhhh, vamos a ocupar wordwall”, pero puede, que otro profesor, no sé, en ciencias naturales vaya a ocupar el wordwall, por primera vez, entonces el pone el wordwall, y resulta que los chiquillos “aaaaah el wordwall” (con desánimo), entonces, de alguna forma, el abuso de la TIC, puede generar un efecto secundario que incide más allá de mi quehacer pedagógico también al círculo de profesores que me rodea.

Categoría 2: Respecto al conocimiento y uso de recursos didácticos.

X: ¿Qué entiende usted por recurso didáctico y didáctica de la matemática?

20. R: Eh, bueno para mí los recursos didácticos tiene que ser una herramienta que me permita hacer una transposición correcta del conocimiento, que me permita a mí llevar mi idea global de un contenido, ya, poder explicárselo de manera visual a los chiquillos, por ejemplo, a mí la TIC me gusta ocuparla de manera visual, y también me permite a mí, a nivel de como recurso didáctico, me permite también, generar momentos, de situaciones que sean bien, de desafío para los estudiantes, ya sea transformando una guía en un juego, o transformando una, un momento que digamos, es tradicional, transformarlo en un momento divertido pero sin perder el foco que es el aprendizaje. Y la didáctica de la matemática lo veo como, la capacidad que tú tienes de llevar, cierto, el saber sabio al saber enseñable cierto, y lo entiendo cierto, como la capacidad que tengo yo, o sea, no la capacidad, la acción que se genera de alguna forma, que genero yo para que el estudiante se sienta en un lugar de confort para el aprendizaje, eso es lo que busco yo con la didáctica.

X: ¿Qué tipo de recursos didácticos implementa hoy en día en su quehacer docente?

21. R: Bueno, ocupo hartito el tema de los momentos de la clase, los chiquillos saben perfectamente, a través de siglas, yo no necesito decir que estamos en el inicio, basta con poner “IC” y los chiquillos saben que estamos en el inicio de la clase. Cuando yo comienzo con la clase, los chiquillos también ocupan, saben que, si no cambia el “IC” a “DC”, que es desarrollo de la clase, los chiquillos: “profesor, pero si pasamos al desarrollo, cambie...”, eso lo ocupo como un recurso. Ah sí, y también ocupo hartito material concreto, de hecho, de antes tuvimos una acción, una actividad que es un dominó con fracciones y números decimales en equivalencia, primero les enseñé a jugar dominó y luego hoy día ya lo aplicamos, te puedo compartir las fotos si quieres, y ya, y lo que busco es que los chiquillos manipulen un poquito, la matemática se saque el perfil de, que se conozca la verdad de la matemática, que ahí, siempre está el paradigma de que el matemático es cuadrado y al final, entre mejor matemático, más abierta es tu mente, es tu forma de pensar, entonces lo que yo busco en los chiquillos es aterrizar la matemática a la realidad y, también, romper un poquito el estigma de que viene de sus casas generalmente, de que la matemática es aburrida, y siempre en general, buscando que la emoción de los chiquillos, las sensaciones que

tengan un buen cierre, para que sea al final algo significativo y que perdure en el tiempo.

X: ¿Cuáles son las dificultades que se le han presentado en ese proceso de implementación de recursos didácticos?

22. R: Bueno, el tema disciplinar por lo general cuesta, el alumno, los conflictos o situaciones externos que tengan al momento de la clase, ya sea en el recreo o ya sea fuera del colegio, o por redes sociales, el uso del celular, el uso del celular de la mano con la falta de honestidad, cuando eso se junta, ahí tenemos complicaciones porque el celular permite muy rápido el cambio de pestaña, entonces cuando se junta con la falta de honestidad, que no es poca en muchos casos, se confunde con el famoso “ser pillito”, como buen chileno, pero eso me complica un poco la situación. En sí, por lo general no tengo problemas de disciplina en mi sala de clases, porque igual, hago un buen contrato didáctico para que podamos trabajar, para que todos entiendan hacia donde caminar y también, bueno, por lo general son las discusiones entre ellos, y el tema de la discusión, como yo trabajo en 5° y 6° en matemática, siempre tengo que trabajar mucho tiempo para que la instrucción sea clara y que no sea ambiguo.

X: ¿Cómo cree usted que influye la utilización de los recursos didácticos en el aprendizaje de los estudiantes?

23. R: Bueno, de que influye, de que incide, sí. Pero siempre tiene que ir de la mano de una buena situación didáctica que genere el profesor y un buen contexto en el cual pueda llegar que el estudiante sienta la necesidad de resolver el problema con las herramientas que están aprendiendo. Y también busco por lo general, maximizar las habilidades de los estudiantes con estos recursos, por ejemplo, si un niño es muy bueno para multiplicar, y yo le quiero enseñar a que, bueno multiplicar a través de la suma iterada, entonces yo le voy a colocar, 99 por 98, para qué, para poder extremar y diga, ya, pero y cómo, a pesar de que soy bueno en esto, ¿necesito alguna otra cosa para hacerlo? Entonces, esa instancia, es la que yo siempre busco, para poder decirle, mira, aquí tenemos una herramienta y es la que hemos aprendido y es la que hemos aplicado. Pero si no existe un buen contexto, y yo digo, mira ahí está la TIC, trabajen. Sigue siendo uno más de los recursos que puedan ocupar en el mismo celular.

Categoría 3: Respeto al proceso de co-enseñanza disciplinar y diferencial.

X: ¿Qué entiende usted por trabajo cooperativo, colaborativo y co-enseñanza? Haciendo la distinción entre colaborativo, cooperativo y de co-enseñanza.

24. R: Eh, bueno, el trabajo cooperativo es cuando los profesores de alguna forma, tomamos decisiones, pero de alguna forma nos repartimos un poquito el trabajo. Cuando hablo de trabajo colaborativo este es el trabajo en que dos docentes, cierto, trabajan de manera alineada y buscando un camino en común, pero, ambos aportando cada uno su granito de arena, pero de manera conjunta. Entendiendo cierto, y siempre buscando, que las personas que participen tengan, no sé si decir la palabra madurez, pero sí la forma de poder aceptar la opinión de otro sin sentirte uno atacada, no sé si es la palabra, sin que pase eso, eso yo lo veo como trabajo colaborativo. Y la co-enseñanza, la veo como que dos profesores van con dos objetivos, al mismo momento, por ejemplo, el trabajo con los PIE, que en el cual, se genera una instancia didáctica, pero otro profesor también tiene otra estrategia para cierto tipo de estudiantes. Pero por lo general, siento que igual lidera uno de los dos, la verdad no sé si estaré tan bien con los significados, pero eso es lo que yo entiendo hasta el momento.

X: ¿Cómo diferencia usted el trabajo cooperativo del colaborativo entre sus docentes de la misma disciplina?

25. R: Mira, eh, uf, ¿solamente de aquí de matemática? ¿Esto es confidencial cierto? Jajaja, mira, cuesta un poquito, cuesta un poquito, yo que soy, digamos, tengo un perfil bastante deseable, no tengo hijos, tengo tiempo, ponte tú tengo más tiempo, pero cuando, hay otras cosas externas en los colegas que les quita tiempo, que ocupan, cuesta generar las instancias para poder coordinarse, ahora bien, el tema de generar un trabajo colaborativo o cooperativo entre el mismo departamento genera también que tú tengas que desarmar lo tuyo, lo que ya tienes. Entonces, la disposición, no de todos es la misma para poder desarmar y armar algo nuevo y que por lo general, eso antiguo ya está aprobado, y entender que, que la búsqueda de logros individuales, de repente, yo percibo que no hay tantas ganas de colaborar, porque siento que entre nosotros igual hay una competencia, una muy sana competencia según yo, que es a

través de la prueba corporativa, pero no deja de ser, para otros colegas, o yo veo en otros colegas, sin nombrar a nadie, que es importante. Entonces, de repente igual cuesta o molesta, si te soy bien sincero, de compartir todo, de compartir diez y recibir uno, ¿me entiendes?, ese es el conflicto que yo tengo aquí de repente, y la poca disposición que hay de repente al uso de TIC, a modernizar su clase, a llevar lo mismo que hacías antes, a mejorarlo, pero ocupando la nueva realidad y las nuevas herramientas tecnológicas.

X: En su establecimiento, ¿de qué manera se promueve la co-enseñanza entre los docentes de educación matemática y diferencial?

26. R: Harto, bueno, desde el decreto ministerial dicen que tenemos una hora de coordinación sí o sí, pero dentro de la misma coordinación que tenemos con el trabajo diferencial, las personas que están conmigo, que trabajo 5° y en 7° que no trabajo ahora con ella, pero si tuve la experiencia el año pasado y antepasado, eh, siempre con esas ganas de colaborar, de ayudar, de buscar lo mejor para el aprendizaje de los estudiantes, eso también implica que gastamos más del tiempo requerido o que, hay que organizar dos cursos en la hora, y alcanzamos a coordinar uno, pero bien hecho, y entonces, los espacios se dan y aquí hay hartos recursos que se puedan acceder fácil, el mismo dominó que te mencioné de antes, que ahora con la profesora diferencial ya vamos a plastificar los dominós a los chicos para que lo atesoren, entonces, que ellos puedan jugar en su casa, le enseñen a jugar al papá, a la mamá, entonces, y no tuvimos la necesidad de tener que comprar una plantilla, o sea, los plásticos, las láminas, tenemos plastificadora, si quiero por ejemplo, explicar las caras de un cuerpo geométrico, también tenemos el recurso, y es accesible, y en ese punto, es cuando yo encuentro que la profesora diferencial hace una gran labor que es que, por lo general, se consiguen muy rápido las cosas, entonces, y a la vez uno puede ir generando, una secuenciación de la clase al tiempo que buscan las cosas, entonces, cuando ya hacemos o vemos que la clase ya está lista, ha sido rápido, ha sido efectivo y por lo general, tenemos un buen feedback entre los estudiantes. Pero dentro del departamento eso es un poquito más complicado el tema de trabajar con la co-enseñanza, ya que, como departamento, ocupamos más para hacer temas generales

del departamento. Yo expuse el año pasado, que necesitábamos tener de esas reuniones por niveles para poder coordinar esas cosas, pero si le sumas lo anterior que te contaba, es más fácil lo otro, entonces cuando no hay disposición ni voluntad, simplemente estás sembrando para la pelea y no se busca eso.

Participante 3

Categoría 1: Respecto al conocimiento y uso de recursos TIC.

X: ¿Qué entiende usted por recurso TIC?

27. R: Bueno, lo que yo entiendo, siendo la realidad, no es mucho la definición, que tengo de eso, pero, me imagino que será para integrar el conocimiento, algo de tecnología, así como definición propiamente tal no sabría decirte.

X: ¿Qué tipo de recursos tecnológicos y/o digitales implementa hoy en su quehacer docente (clases, alguna guía de trabajo, evaluaciones u otros)?

28. R: Lo que mayormente utilizo es, son las presentaciones en power point, a veces con la ayuda de otros colegas, lo que es los quizizz que han hecho, que eso he intentado hacerlo, el otro es el Kahoot que se ha utilizado, pero eso yo mayormente a mí me cuesta eso, esa parte me cuesta, no me manejo, soy de los años anteriores y cuesta un poco la tecnología. Yo creo que no me he dedicado a sentarme y que me expliquen un poco para poder manejar más con facilidad.

X: ¿Con la plataforma GeoGebra se ha relacionado?

29. R: Sí, con esa sí, con esa he trabajado y he buscado algunos recursos que ha habido, en los momentos en que ha estado instalado en el computador y después hubo un cambio, tuve un problema para el cambio ya no. Y como en el colegio en el computador lo habían instalado, para volver a instalarlo había que pedirle al técnico, entonces se complican un poco los tiempos para organizarse.

X: ¿Cómo influyó la pandemia en este proceso de adaptación e implementación de recursos TIC?

30. R: Para mí fue, las primeras veces fue caótico, fue caótico, o sea, a mí lo que me sirvió fue el hecho de tener un computador táctil con lápiz desde el principio, entonces yo podía ocuparlo como pizarra con los chiquillos y trabajar con ellos y hacer las presentaciones y todo. Ya, y después de eso, se vio la necesidad, a nosotros nos entregaron unas pizarras digitales para trabajar, pero al principio, me costó, y nunca, te digo a mis años, nunca pensé estar haciendo clases detrás de un computador, nunca pensé, para mí la clase era presencial en primera instancia.

X: ¿Con qué tipo de recursos TIC cuenta su establecimiento para ser implementados dentro del aula?

31. R: Mmmm, recursos tecnológicos, tenemos, por ejemplo, tenemos proyector, y unos proyectores excelentes donde tú puedes trabajar con ellos, además está el sistema de audio. Cuando fue la pandemia, estaba instalada para las clases híbridas que los alumnos desde la casa escuchaban la clase y veían y podían consultar al momento en que estaban haciendo la clase.

X: ¿Cuáles son las dificultades que se le han presentado en el proceso de implementación de estos recursos tecnológicos y/o digitales?

32. R: Eh, a veces las dificultades que uno encuentra es la pérdida de tiempo en las conexiones de internet, o algo, y eso a mí, muchas veces, te hace perder la clase o parte grande de la clase para poder instalar o para poder que te conecte o para poder utilizarlo estando conectado, muchas veces ha sido que me es más fácil conectar a través de mi teléfono que con la internet de acá del colegio, entonces para no perder el tiempo eso, eso es lo que la tecnología no me facilita a veces sino que te complica.

X: ¿Cómo cree usted que influye la utilización de recursos TIC en el aprendizaje de los estudiantes?

33. R: Sí, yo creo que igual les ayuda. Igual es una forma para ellos más, es diferente, esta es la época tecnológica de ellos.

Categoría 2: Respecto al conocimiento y uso de recursos didácticos.

X: ¿Qué entiende usted por recurso didáctico y didáctica de la matemática?

34. R: Recurso didáctico eso para mí sería como un material el que yo pueda utilizarlo para que el alumno lo pueda, a ver cómo lo digo, para que pueda entender con mejor facilidad un contenido, una forma de explicar, una forma de trabajarlo. Eso sería para mí, y la parte digamos a veces el color, la forma, el movimiento del recurso, es más atractivo para el estudiante que explicarlo con palabras o en una hoja o en lo que sea.

X: ¿Qué tipo de recursos didácticos implementa hoy en día en su quehacer docente?

35. R: Como te digo, yo trabajo me cuesta esa parte, y esa es una de las, trabajo con el power y a veces busco videos en internet y ya, pero lo que complica la conexión en el momento de la clase. Si no está en la sala, el horario, poder utilizarlo, la idea no es perder clases, tenemos después una continuidad o secuencia.

Categoría 3: Respecto al proceso de co-enseñanza disciplinar y diferencial.

X: ¿Qué entiende usted por trabajo cooperativo, colaborativo y co-enseñanza?

36. R: Mira en el trabajo colaborativo como que todos trabajamos en el mismo esquema, en el mismo eje, pero nos repartimos el trabajo, ya. Eso es el trabajo colaborativo, no sirve el hecho de que, ya trabajamos juntos, pero repartimos todo, no, nos dividimos el trabajo, tú haces esta parte, yo hago esta otra, y la idea es alivianar el trabajo, pero todos funcionando para la misma línea.

X: ¿Cómo diferencia usted el trabajo cooperativo del colaborativo entre sus docentes de la misma disciplina?

37. R: (Silencio), me das dos conceptos, colaborar es eso de yo ayudo al otro colega si lo necesita y, ¿colaborativo me dijiste cierto? ¿y el otro es?, (silencio), buta ahí me, me, bueno, es como, colaborativo es colaboramos todos para el mismo fin, y cooperativo todos ponemos de nuestra parte para trabajar y a todos le va a tocar una parte de lo que hay que hacer, yo creo que en eso será así, pero es lo que entiendo yo.

X: En su establecimiento, ¿de qué manera se promueve la co-enseñanza entre los docentes de educación matemática y diferencial?

38. R: Bueno, eh, en sí, estos dos últimos años con la educadora diferencial que tenemos nosotros que es la docente diferencial 1, ella es muy hiperactiva, muy activa en su

labor, ya, se maneja y todo en la parte tecnológica, y colabora mucho, entrega mucho hacia uno, especialmente para decir, ponte tú, ya yo hago el cierre, o yo tengo este material, o aportamos con esto, entonces, tiene esa facilidad de integrarse, se integró mucho aquí en el grupo, y, ayuda, te ayuda, o sea, en ese sentido, yo a ella le agradezco mucho porque es parte del instancia y la personalidad de ella también. Entregar su conocimiento y lo que ella sabe, y ayudar al otro.

A.2.2 Diario pedagógico

A.2.2.1 Diario 1 – Indagación

SESIÓN 1: GEOGEBRA EN EL AULA

Nombre: _____ Fecha: _____

Para finalizar...

Desde su perspectiva: ¿Con qué contenidos del currículo escolar le ha sido más complejo trabajar recursos didácticos y/o digitales que complementen su quehacer práctico?

Utilizando tres palabras: ¿Cómo describiría su relación actual con el software educativo GeoGebra tras la sesión realizada?

A.2.2.2 Diario 2 – Progresivo

SESIÓN X: (NOMBRE DE LA SESIÓN)

Nombre: _____ Fecha: _____

Para finalizar...

Comente **brevemente**:

¿Qué percepciones tiene del trabajo realizado el día de hoy? Comente.

¿Cómo se ha sentido utilizando los recursos didácticos/digitales (GeoGebra) dispuestos durante la sesión? Comente.

A.2.2.3 Transcripción de diarios pedagógicos

SESIÓN 1: GEOGEBRA EN EL AULA

Fecha: 25 de agosto, 2022.

Preguntas	Desde su perspectiva: ¿Con qué contenidos del currículo escolar le ha sido más complejo trabajar recursos didácticos y/o digitales que complementen su práctica docente?	¿Cómo describiría su relación actual con el software educativo GeoGebra tras la sesión realizada?
Docente 1	En álgebra: la ecuación de primer grado. En números: adición y sustracción en Z. Y en geometría: área de paralelepípedos y cubos.	Motivador, interesante, entretenido.
Docente 2	Valor posicional de números enteros. Desarrollar la habilidad de modelar. Resta con canje.	Recurso de ayuda para facilitar las explicaciones.
Docente 3	Introducción al álgebra. Cómo pasar de la aritmética al álgebra.	Ha sido una primera sesión amigable.
Docente 4	El concepto de sustracción de Números enteros. División de Fracciones.	Como recurso para utilizar podría ser fácil, pero para crear nada.
Docente 5	Principalmente la parte de geometría y en menor medida las gráficas de funciones.	Mala.

SESIÓN 2: EL OBJETO MATEMÁTICO

Fecha: 01 de septiembre, 2022.

Preguntas	¿Qué percepciones tiene del trabajo realizado el día de hoy?	¿Cómo se ha sentido utilizando los recursos didácticos/digitales
-----------	--	--

		(GeoGebra) dispuestos durante la sesión?
Docente 1	Fue un trabajo interesante que invita a reflexionar cómo abordar los conceptos con los estudiantes.	Entretenido e interesante. Y es aplicable a los estudiantes.
Docente 2	Muy provechoso. Aplicable en el aula. Reflexivo.	Muestra muy claro la intención de la actividad.
Docente 3	Me agradó el trabajo, tomó un ejemplo que hace pensar en el contenido a lograr.	Muy interesante.
Docente 4	Es muy interesante, se conocen conceptos nuevos y nuevas miradas para ciertas metodologías.	Bien, es entretenido ver cómo funcionan algunos conceptos en el plano y en movimiento. Es un elemento muy útil.
Docente 5	Interesante y diferente para abordar algunos conceptos.	El recurso didáctico presentado es muy bueno, y lo mejor es que puede ser adecuado.

SESIÓN 3: REGISTROS Y REPRESENTACIONES

Fecha: 08 de septiembre, 2022.

Preguntas	¿Qué percepciones tiene del trabajo realizado el día de hoy?	¿Cómo se ha sentido utilizando los recursos didácticos/digitales (GeoGebra) dispuestos durante la sesión?
Docente 1	Visual, entretenido y práctico.	Es una actividad motivante, aprendí nuevas aplicaciones en el GeoGebra que no había visto antes.
Docente 2	Muy práctico para la implementación en clases.	Muy cómodo y aprendiendo los cambios en el tiempo del software.

Docente 3	Muy interesante, me gustaron las animaciones del programa.	Me cuesta la parte tecnológica, pero entendí un poco.
Docente 4	Muy interesante, se encuentra material para área.	Muy bien, a los estudiantes se le puede hacer más fácil los contenidos con la parte visual.
Docente 5	Bastante bueno en la parte de animación principalmente.	Más o menos, estoy poco actualizado. Lo mínimo.

SESIÓN 4: LA TAREA MATEMÁTICA

Fecha: 29 de septiembre, 2022.

Preguntas	¿Qué percepciones tiene del trabajo realizado el día de hoy?	¿Cómo se ha sentido utilizando los recursos didácticos/digitales (GeoGebra) dispuestos durante la sesión?
Docente 1	Muy bueno pues pude reflexionar sobre el trabajo con números enteros en forma didáctica y desde otro enfoque.	Excelente, me parecen muy pertinentes los recursos didácticos con los que trabajamos hoy. Me ayuda a pensar cómo planificar los contenidos en forma más concreta.
Docente 2	Compartimos estrategias y llevamos el contenido a la realidad de nuestro colegio.	Permitieron generar diálogo sobre la implementación de la estrategia en el aula.
Docente 3	Es muy interesante el realizar una práctica reflexiva, permite un intercambio enriquecedor.	El uso de estos recursos permite realizar actividades en forma concreta.
Docente 4	Llevamos el contenido a la realidad en juegos por lo que se entiende de una manera entretenida y de diferentes formas.	Muy bien, se trabajó con diferentes materiales concretos: el ábaco, cartas y los legos, lo que facilitó entender los conceptos con materiales.

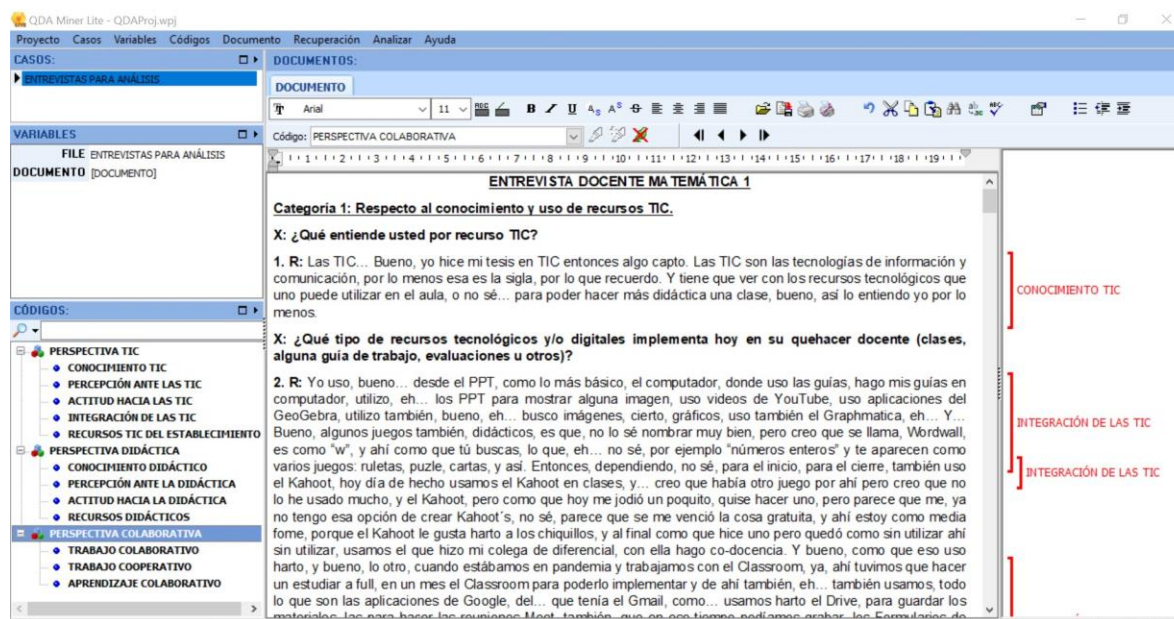
Docente 5	Muy bueno pero difícil a mi edad.	El ábaco fue interesante como una didáctica innovadora.
-----------	-----------------------------------	---

SESIÓN 5: LA IDONEIDAD DIDÁCTICA

Fecha: 03 de noviembre, 2022.

Preguntas	¿Qué percepciones tiene del trabajo realizado el día de hoy?	¿Cómo se ha sentido utilizando los recursos didácticos/digitales (GeoGebra) dispuestos durante la sesión?
Docente 1	Interesante y entretenido. Me gustó el de Álgebra para la multiplicación de binomios. Felicitaciones.	Me encantaron los recursos didácticos. De hecho, he implementado en mis clases (6° básico) lo de Área de cubos y paralelepípedos. Gracias.
Docente 2	Divertido, conversado y concluido.	Todo fue muy útil.
Docente 3	Hoy ha sido un trabajo muy útil, que se puede aplicar.	Ha sido genial, me encantó el material didáctico, es muy útil. Gracias.
Docente 4	Muy bueno, se pueden conversar las diferentes estrategias a utilizar y se aplican recursos.	Bien, todo muy lúdico, se puede entender cómo funcionan los temas.
Docente 5	Muy interesante profesor, la parte final cuando se realiza con material concreto.	En general, considero que habría que ver más temas de los recursos de GeoGebra con más material y/o animaciones.

A.2.3 Análisis codificado QDA Miner Lite v2.0.9



A.3 Talleres formativos

A.3.1 Planificación

La planificación de las sesiones presentada a continuación fue realizada a priori en la E2 de investigación-acción. Como se mencionó en las limitaciones del estudio, de un total de ocho sesiones preparadas, solo se concretaron cinco, las cuales se ven reflejadas en el desarrollo de los diarios pedagógicos.

Sesión 1. Introducción “CONOCIENDO GEOGEBRA”

Horario: 16:00 pm – 17:00 pm.

Descripción:

- Indagar en el software educativo GeoGebra. - Aplicaciones, creación de un perfil, funcionalidad, comunidad GeoGebra, búsqueda de recursos didácticos, temáticas que abarca, correcto uso de recursos de otra autoría, creación de recursos, almacenamiento, classroom y gestión de clase con GeoGebra.

Sesión 2. Tema I Geometría y didáctica “CONSTRUCCIONES GEOMÉTRICAS” – “EL OBJETO MATEMÁTICO”

Horario: 16:00 pm – 17:00 pm.

Descripción:

- Construcción de diferentes polígonos regulares e irregulares. - Actividad: Cálculo del área de polígonos con GeoGebra desde una medida unitaria. - Construcción de plantilla (red) de cuerpos geométricos. - Actividad: Cálculo de áreas de cuerpos geométricos (cubo y paralelepípedo) utilizando su plantilla 2D y una medida unitaria. - Didáctica de la matemática: Construcción de objetos matemáticos.
-

Sesión 3. Tema I Geometría y didáctica “TEOREMA DE PITÁGORAS Y TALES” – “SEMIÓISIS Y COGNICIÓN HUMANA”

Horario: 16:00 pm – 17:00 pm.

Descripción:

- Construcción geométrica de un triángulo rectángulo con GeoGebra. - Introducción al Teorema de Pitágoras. - Demostración geométrica del Teorema de Pitágoras. - Ejemplos y aplicación en situaciones de la vida cotidiana. - Construcción y demostración geométrica del Teorema de Tales. Ejemplos y actividades de aplicación. - Didáctica de la matemática: Registros y representaciones semióticas. Tratamiento y conversión. Configuraciones epistémicas.
-

Sesión 4. Tema I Geometría y didáctica “TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS” – “MODELO DE SITUACIONES DIDÁCTICAS”.

Horario: 16:00 pm – 17:00 pm.

Descripción:

- Construcción geométrica de las diferentes transformaciones isométricas. - Factor de Homotecia. - Aplicación de las transformaciones geométricas en actividades relacionadas a la vida cotidiana. - Didáctica de la matemática: Teoría de Situaciones Didácticas. - El debate matemático y gestión de errores.
-

Sesión 5. Tema II Álgebra y didáctica “FACTORIZACIÓN Y PRODUCTOS NOTABLES” – “ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO”

Horario: 16:00 pm – 17:00 pm.

Descripción:

- Uso de CAS (Cálculo simbólico en GeoGebra). - Factorización de diversas expresiones algebraicas. - Demostración geométrica del Cuadrado de Binomio y Suma por su diferencia. - Actividades relacionadas. - Didáctica de la matemática: Enfoque Ontosemiótico de la matemática.

Sesión 6. Tema II Álgebra y didáctica “SISTEMAS DE ECUACIONES E INECUACIONES” - “IDONEIDAD DIDÁCTICA 1”.

Horario: 16:00 pm – 17:00 pm.

Descripción:

- Construcción y solución gráfica de diferentes sistemas de ecuaciones e inecuaciones. - Actividades de configuración formal y de aplicación de sistemas de ecuaciones a la vida cotidiana. - Didáctica de la matemática: La Idoneidad Didáctica.

Sesión 7. Tema II Álgebra y álgebra “FUNCIONES Y LA PENDIENTE” – “IDONEIDAD DIDÁCTICA 2”.

Horario: 16:00 pm – 17:00 pm.

Descripción:

- Construcción de diversas funciones (lineal, afín, cuadrática, racional e irracional, exponencial y logarítmica). - Pendiente de una función lineal y afín. - Aplicación de la pendiente de una recta en situaciones de la vida cotidiana. – Didáctica de la matemática: Criterios de Idoneidad.

Sesión 8. Cierre “GEOGEBRA EN EL AULA” – “REFLEXIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE”

Horario: 16:00 pm – 17:00pm.

Descripción:

- Retroalimentación de lo realizado a lo largo de cada sesión. - Reflexión de las buenas prácticas según autores, opiniones, revisión de actividades. - Agradecimientos.

Nota. Las fechas en las cuales se aplique cada sesión puede estar sujeta a modificaciones si así lo requiera. Además, la modificación de los contenidos a revisar y trabajar está a disposición de las preferencias y/o necesidades que tengan los docentes.

A.3.2 Aplicación de talleres formativos

A.3.2.1 Taller formativo 1



A.3.2.2 Taller formativo 2



A.3.2.3 Taller formativo 3



A.3.2.4 Taller formativo 4

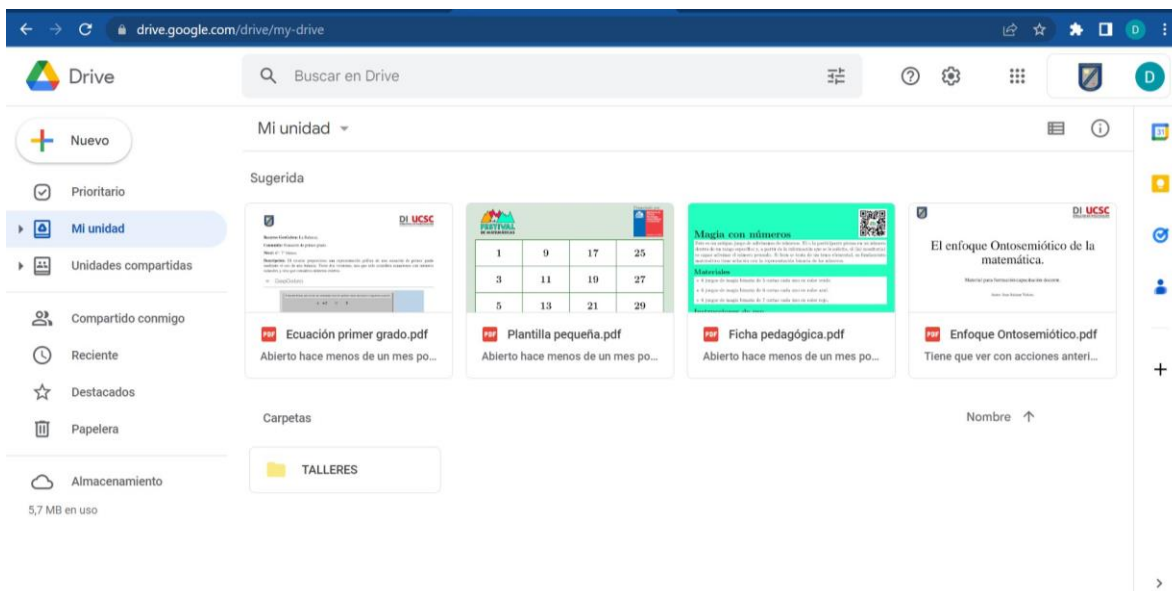


A.3.2.5 Taller formativo 5



A.3.3 Recursos TIC

A.3.3.1 Google Drive y correo institucional

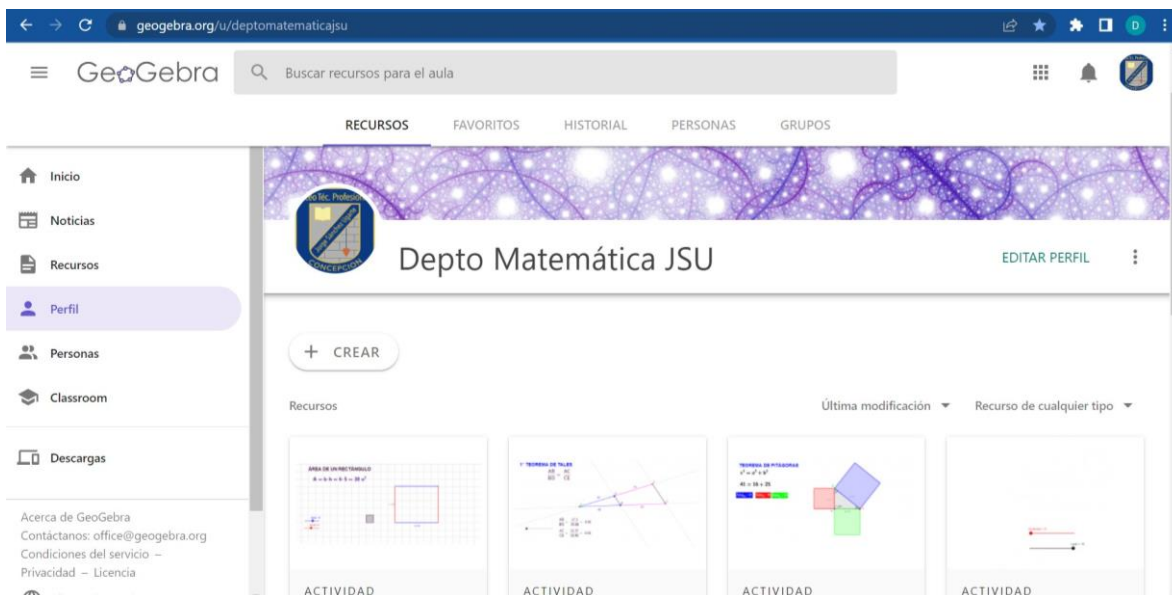


The screenshot shows the Google Drive web interface. The address bar displays `drive.google.com/drive/my-drive`. The main content area is titled "Mi unidad" and shows a "Sugerida" section with four document thumbnails:

- Ecuación primer grado.pdf**: Abierto hace menos de un mes po...
- Plantilla pequeña.pdf**: Abierto hace menos de un mes po...
- Ficha pedagógica.pdf**: Abierto hace menos de un mes po...
- Enfoque Ontosemiótico de la matemática.pdf**: Tiene que ver con acciones anteri...

Below the suggested files is a "Carpetas" section with a folder named "TALLERES". The left sidebar contains navigation options: "Nuevo", "Prioritario", "Mi unidad", "Unidades compartidas", "Compartido conmigo", "Reciente", "Destacados", "Papelera", and "Almacenamiento" (5,7 MB en uso).

A.3.3.2 Plataforma GeoGebra



The screenshot shows the GeoGebra platform interface for the "Depto Matemática JSU". The address bar displays `geogebra.org/u/deptomatematicajsu`. The main content area features a header with the department name and a "RECURSOS" tab. Below the header is a "CREAR" button and a list of resources:

- ÁREA DE UN RECTÁNGULO**: $A = b \cdot h$ o $A = b \cdot H$
- TEOREMA DE TALES**
- TEOREMA DE PITÁGORAS**: $a^2 + b^2 = c^2$

Each resource is labeled "ACTIVIDAD". The left sidebar contains navigation options: "Inicio", "Noticias", "Recursos", "Perfil", "Personas", "Classroom", and "Descargas".

A.3.4 Recursos didácticos

A.3.4.1 Área y volumen de cubos y paralelepípedos



A.3.4.1 Suma y resta de números enteros



Agradecimientos

“Nada en este mundo es más costoso que lo que nos sale gratis. Nada en este mundo es más hermoso que lo que nos hace frágiles”.

José Madero Vizcaino.

Las palabras son solo una pequeña muestra de lo agradecido que me siento de finalizar esta investigación. Todo el esfuerzo, horas continuas de trabajo, sacrificios, penas y alegrías que traje consigo, no hubieran sido lo mismo sin las personas que mencionaré a continuación. Es por ello, que quiero agradecer:

A mis padres, Filomena y Marcelo, a quienes he dedicado este trabajo. Nadie mejor que ellos sabe lo difícil que ha sido, el esfuerzo y sacrificio de por medio para llegar a este momento. Y, sin embargo, aun así, siento que las palabras no son suficientes para expresar lo agradecido que estoy de tenerlos.

A mi hermana, Constanza, de quien estoy constantemente agradecido, eres mi orgullo. Tu madurez, tus convicciones y crecimiento, me han hecho sentir constantemente orgulloso de ti, es por ello, que siempre deseo que también lo estés de mí.

A mis padrinos, Jessica y Héctor. Desde que tengo memoria han sido pilares fundamentales en mi vida, son un apoyo incondicional y por, sobre todo, son mi segunda familia, a la cual siempre puedo acudir.

A mi amiga del alma, Mackarena. Han sido años complejos, nos hemos aprendido a reencontrar en etapas muy diferentes a las que estábamos acostumbrados. Hemos crecido, madurado, y ha sido primordial tenerte conmigo en todo este proceso. Te agradezco infinitamente el dedicarle tiempo a mi trabajo.

A mi pareja, Florencia. Has estado presente en todo este proceso, desde el inicio y hasta el final. Soy consciente que sin tu apoyo probablemente este trabajo no hubiera sido el mismo. Me impulsaste a ser mejor, a explorar y explotar mis capacidades, no me dejaste flaquear ni dudar de mí mismo. De verdad muchas gracias.

A mis amigos y compañeros de universidad, mi grupo de trabajo desde inicios de carrera, Valentina, Orietta, Javiera y Patricio. Han hecho que todos estos años sean

memorables. Con ustedes pareciera que la carga nunca es tan pesada. Estoy agradecido de tenerlos siempre conmigo.

Al profesor Erich, siempre lo he considerado especial en mi formación docente, fue el primero que me reconoció, quien me hizo sentir que mis habilidades eran capaces de lograr grandes cosas. Con quien comparto la idea inicial y el éxito cúlmine de este trabajo.

A la profesora Carmen, mi primera profesora guía en este proceso, quien me brindó apoyo y la oportunidad de trabajar con ella. Agradezco su confianza, su preocupación y la libertad de explotar mi propio potencial. Aprendí muchísimo de usted, y sigo aprendiendo.

Al profesor Samuel, que durante el transcurso de esta investigación también fue de gran ayuda en los procesos creativos para el desarrollo de los talleres formativos aplicados.

A la profesora Angélica, mi segunda profesora guía en este proceso, a quién conocí en primer año y admiré. Agradezco tenerla aún como docente, en el camino he aprendido muchísimo de usted. Gracias por notar mis habilidades, por destacarme cada vez que puede hacerlo y por hacerme sentir que todo lo que me propongo es posible.

A los profesores de educación matemática del Liceo Bicentenario Técnico Profesional Jorge Sánchez Ugarte de la comuna de Concepción, en específico, a las profesoras Serlits, Margarita y Patricia, y a los profesores Pablo y Miguel, de quienes estoy profundamente agradecido por aceptar mi invitación para participar de esta investigación, por tener la disposición de trabajar conmigo, por acogerme como uno más de sus miembros y por tratarme continuamente como un igual. Sin ustedes, este proyecto no hubiera sido posible. Muchas gracias.

Finalmente, quiero agradecer este trabajo a la Dirección de Investigación de mi universidad, quienes han financiado y respaldado mi investigación. Pero, sobre todo, quiero agradecer su apoyo. Son un equipo muy preocupado, gracias por compartir mis logros, por alegrarse conmigo y por hacerme sentir que siempre tenía donde y a quienes acudir.