



UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA  
EDUCACIÓN FACULTAD DE FILOSOFÍA Y EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DIFERENCIAL

**CONOCIMIENTO PROFESIONAL MANIFESTADOS POR  
ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO EDUCACIÓN DIFERENCIAL  
AL TERMINAR UN CURSO DE FORMACIÓN INICIAL SOBRE  
ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESORA DE EDUCACIÓN  
DIFERENCIAL ESPECIALIDAD PROBLEMAS DE AUDICIÓN Y LENGUAJE

AUTORAS:

DARIAN EDER DURÁN

MAKARENA JUDITH GÁLVEZ PINTO

VALENTINA MACARENA SEMMLER ARÁNGUIZ

PROFESOR GUÍA:

JUAN LUIS PIÑEIRO G.

SANTIAGO DE CHILE, ABRIL 2022





UNIVERSIDAD METROPOLITANA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN DIFERENCIAL

**CONOCIMIENTO PROFESIONAL MANIFESTADOS POR  
ESTUDIANTES DEL DEPARTAMENTO EDUCACIÓN DIFERENCIAL  
AL TERMINAR UN CURSO DE FORMACIÓN INICIAL SOBRE  
ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE PROFESORA DE EDUCACIÓN  
DIFERENCIAL ESPECIALIDAD PROBLEMAS DE AUDICIÓN Y LENGUAJE

AUTORAS:  
DARIAN EDER DURAN  
MAKARENA JUDITH GÁLVEZ PINTO  
VALENTINA MACARENA SEMMLER ARÁNGUIZ

PROFESOR GUÍA  
JUAN LUIS PIÑEIRO

SANTIAGO DE CHILE, ABRIL 2022  
(código sibumce)

## AUTORIZACIÓN

2022, Darian Eder, Makarena Gálvez y Valentina Semmler.

Se autoriza la reproducción total o parcial de este material, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, siempre que se haga la referencia bibliográfica que acredite el presente trabajo y su autor

## **DEDICATORIA**

Dedico esta tesis a:

A mi madre Elda Durán López, Ignacia Eder Arce, Lorena Durán López, Mauro Durán López, Florencia Ramírez Carrasco, Rosario Jerez Eder, Santiago Jerez Eder, Sandra Aguirre Pérez y Jorge Arce Jadue.  
Con amor y gratitud.  
Darian Eder Durán.

Dedico esta tesis a:

Maritza Pinto Muñoz, Humberto Gálvez Gaete, Michael Bravo Reyes y Ámbar Bravo Gálvez.  
Mis seres amados  
Makarena Gálvez Pinto.

Esta tesis está dedicada con mucho amor a: Verónica Semmler, Hernán Semmler, María Lobos, Ignacio Semmler, Isidora Semmler, Geraldine Flores, Simón Carvajal y Ámbar Bravo.  
Valentina A. Semmler



## **AGRADECIMIENTO**

A continuación, se presentan las expresiones de gratitud personales de cada una de las autoras en relación a esta investigación.

Darian Eder Durán:

Para comenzar, quisiera agradecer al departamento de Diferencial de la UMCE, por guiar mi proceso educativo y acompañarme a cumplir el sueño de ser profesora. A Juan Luis Piñeiro quien me dio la posibilidad de participar en este proyecto, nutriendo y aportando a mi experiencia académica.

En segundo lugar, agradecer a mis compañeras de quehacer, Makarena Gálvez Pinto, Valentina Semmler Aránguiz y la pequeña sorpresa, nuestra compañera silenciosa Ámbar Bravo Gálvez, con quienes construimos esta investigación de forma responsable y obstinada, además de fortalecer nuestra relación de amistad y contención. Durante el desarrollo de este estudio, aprendimos a reconocer nuestras diferentes habilidades y competencias poniéndolas a disposición de la otras y el objetivo común, superamos una gran cantidad de inconvenientes personales y contextuales, además de un embarazo. Sin ustedes esto no habría sido posible.

A aquellas profesoras y profesores que marcaron mi vida y trayectoria educativa, por las palabras de aliento, la motivación, el ejemplo desde el quehacer y por inspirarme a seguir este ideal de educar para el cambio.

A la familia que escogí, amigas y amigos que me han acompañado en este y muchos procesos, gracias por el apoyo, comprensión, contención, regaloneo, escucha, por acompañarme a soñar y amarme por quien soy. Mi vida es más hermosa gracias a ustedes.

Infinitas gracias a todas las amigas que encontré en las salas y espacios del pedagógico, por aportar, fortalecer y acompañar mi aprendizaje y formación, mostrándome que la colaboración es efectiva en cualquier ámbito y crucial para educar en inclusión. Por su amor, comprensión, apoyo, risas y llantos.

Para finalizar a la persona más importante de mi vida, mi madre, Elda de las Violetas Durán López quien sola emprendió la labor de mi crianza y cuidado, mi fiel compañera. Gracias por

todas las enseñanzas, por las noches en vela, por las palabras duras y dulces, por la preocupación constante, por los consejos, por la comprensión, la confianza, pero por sobre todo tu amor inmensamente incondicional.



Makarena Gálvez Pinto:

Quisiera agradecer a todos los docentes del Peda, tanto a los de Diferencial como a los de formación pedagógica, ya que sin sus enseñanzas y consejos no podría haber llegado hasta acá. También agradecer a Juan Luis Piñeiro por aceptarnos en su proyecto y guiarnos durante este proceso de tesis.

En segundo lugar, a mis compañeras de tesis, a Valentina A. Semmler y Darian Eder Durán por ser un apoyo, durante todo el proceso académico y personal que hemos llevado no solo en la tesis, sino que a lo largo de la carrera.

También a mis amigos y amigas que hice tanto en el Peda, liceo y en la vida en general, gracias por estar incondicionalmente apoyándome, aconsejándome y también criticándome, en pos de ser una mejor persona. Gracias por formar parte de mi vida.

A mi compañero Michael, gracias por aguantarme, contenerme y amarme durante este proceso académico y personal por el que estamos viviendo. Y también agradecer a mi beibi Ámbar por impulsarme a ser una mejor persona por mí y por ella.

Y finalmente a Maritza y Humberto, mis padres quienes han estado para mí en todo momento; gracias por amarme y apoyarme durante toda mi vida, sin ustedes quizás no hubiera logrado todo lo alcanzado.

Valentina Semmler:

En esta etapa, que ya se cierra, quisiera dar palabras de gratitud a todas las personas que fueron parte de este proceso, que creyeron en mí y en mis capacidades para ser educadora. De forma especial a mis hermanis Isidora e Ignacio que siempre estuvieron disponibles para escuchar, entender y motivar cuando lo necesitaba, también a mi madre Verónica por entregarme las habilidades blandas que se necesitan para mí quehacer y que sólo se reforzaron en esta institución, a Darian y Makarena por el aguante y acompañamiento, para mis amigas que estuvieron de manera permanente una preocupación por mí, a Simón que estuvo en los momentos más complejos recordándome por qué estaba donde estaba, apoyándome de forma desinteresada e incondicional, por último y no menos importante, a todas las niñas y niños que conocí en mis prácticas, me cambiaron la vida, hicieron que cuestionara el espacio que ocupó por ser adulta, verme reflejada en cada niña y niño acentuó mi sentido de responsabilidad, espero estar a la altura de lo que se merecen.

Además, quiero expresar mi profundo cariño al Pedagógico que entre sus pastos me hizo entender lo que era realmente importante, las bases de donde me posiciono a ver la vida y lo diversas que pueden llegar a ser las miradas hacia un mismo tema siendo mis compañeras y profesores un aporte circunstancial para este punto, infinitas gracias.

## TABLA DE CONTENIDO

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introducción                                                                         | 2  |
| Planteamiento del Problema                                                           | 3  |
| 1.1 Antecedentes legislativos y de políticas públicas en Chile en educación especial | 3  |
| 1.2 Curriculum                                                                       | 5  |
| 1.3 El currículo de educación matemática como un derecho                             | 9  |
| 1.3.1 Matemáticas para todas y todos                                                 | 11 |
| 1.3.2 La importancia de saber matemáticas y cómo enseñarlas                          | 12 |
| 1.4 La educación matemática en la formación inicial de educadores especiales.        | 15 |
| 1.4.1 Educación especial en Chile.                                                   | 15 |
| 1.5 Objetivos                                                                        | 20 |
| 1.5.1 Objetivo general                                                               | 20 |
| 1.5.2 Objetivos específicos                                                          | 20 |
| Marco Referencial: Conocimiento Matemático y Análisis Didáctico                      | 22 |
| 2.1 Análisis Didáctico                                                               | 22 |
| 2.1.1 Análisis de Contenido                                                          | 24 |
| 2.1.2 Análisis Cognitivo                                                             | 26 |
| 2.1.3 Análisis de Instrucción                                                        | 29 |
| 2.1.4 Análisis de Actuación                                                          | 31 |
| 2.2 Conocimiento del profesor                                                        | 33 |
| 2.3 Conocimiento Matemático para la Enseñanza                                        | 34 |
| Marco Metodológico.                                                                  | 38 |
| 3.1 Sustento                                                                         | 38 |
| 3.2 Sujetos en Estudio.                                                              | 39 |
| 3.3 Método de Recolección de la Información                                          | 40 |
| 3.4 Procedimiento                                                                    | 41 |
| 3.5 Procedimiento de análisis                                                        | 42 |
| 3.6 Criterios de Rigor                                                               | 42 |
| 3.6.1 Credibilidad.                                                                  | 43 |
| 3.6.2 Transferibilidad                                                               | 43 |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 3.6.3 Consistencia o dependencia     | 43 |
| 3.6.4 Confirmabilidad o reflexividad | 43 |
| 3.7 Marco Ético                      | 44 |
| Resultados                           | 45 |
| 4.1 Contenido                        | 45 |
| 2.3.1 Elementos del Contenido        | 45 |
| 4.1.2 Posición frente al Contenido   | 46 |
| 4.1.3 Foco del contenido             | 48 |
| 4.2 Aprendizaje                      | 49 |
| 4.2.1 Complejidad en el aprendizaje  | 49 |
| 4.2.2 Posición en el aprendizaje     | 51 |
| 4.2.3 Aprendizaje obtenido           | 52 |
| 4.2.4 Ejes del aprendizaje           | 53 |
| 4.3 Enseñanza                        | 57 |
| 4.3.1 Elementos de la enseñanza      | 57 |
| 4.3.2 Posición en la enseñanza       | 58 |
| 4.3.3 Focos de enseñanza             | 59 |
| 4.3.4 Ejes de enseñanza              | 60 |
| 4.4 Evaluación                       | 61 |
| 4.4.1 Elementos de la evaluación     | 61 |
| 4.4.2 Posición en la evaluación      | 64 |
| 4.4.3 Focos de la evaluación         | 65 |
| 4.4.4 Qué se evalúa                  | 66 |
| Discusión y Conclusiones             | 69 |
| 5.1 Contenido                        | 69 |
| 5.2 Aprendizaje                      | 70 |
| 5.3 Enseñanza                        | 72 |
| 5.4 Evaluación                       | 74 |
| 5.5 Conocimiento del profesor        | 75 |
| 5.6 Conclusiones                     | 77 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS           | 81 |



## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURA

|                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1</b> Plan de estudios de lenguaje y matemáticas enseñanza básica.                                                      | 7  |
| <b>Tabla 2</b> Plan de estudios de lenguaje y matemáticas enseñanza media                                                        | 7  |
| <b>Tabla 3</b> Cantidad de asignaturas en FID de educadores diferenciales de las universidades del CRUCH                         | 17 |
| <b>Tabla 4</b> Créditos Asignados a la Enseñanza de las Matemáticas en la UMCE                                                   | 18 |
| <b>Tabla 5</b> Relación entre los componentes del análisis didáctico y los dominios del conocimiento del profesor                | 35 |
| <b>Tabla 6</b> Preguntas de entrevista según componentes del Análisis Didáctico                                                  | 40 |
| <b>Tabla 7</b> Síntesis de las cuatro categorías                                                                                 | 45 |
| <b>Tabla 8</b> Frecuencias en la subcategoría Elementos del contenido                                                            | 46 |
| <b>Tabla 9</b> Frecuencias en la subcategoría Posición frente al contenido vs Elementos del contenido                            | 47 |
| <b>Tabla 10</b> Frecuencias en la subcategoría Focos del contenido vs Posición frente al contenido y Relación con el contenido   | 49 |
| <b>Tabla 11</b> Frecuencias en la subcategoría Complejidad en el aprendizaje                                                     | 51 |
| <b>Tabla 12</b> Frecuencias en la subcategoría Posición en el aprendizaje vs Complejidad en el aprendizaje                       | 52 |
| <b>Tabla 13</b> Frecuencias en la subcategoría Aprendizajes obtenidos vs Posición en el aprendizaje y Complejidad en aprendizaje | 53 |
| <b>Tabla 14</b> Relaciones entre subcategorías                                                                                   | 55 |
| <b>Tabla 15</b> Frecuencias en la subcategoría Elementos de la enseñanza                                                         | 58 |
| <b>Tabla 16</b> Posicionamiento dentro de la categoría de Enseñanza vs Elementos de la enseñanza.                                | 59 |
| <b>Tabla 17</b> Focos dentro de la categoría de Enseñanza y Posicionamiento de enseñanza y Elementos de la enseñanza.            | 60 |
| <b>Tabla 18</b> Relaciones entre las cuatro categorías referidas a la enseñanza                                                  | 61 |
| <b>Tabla 19</b> Frecuencia en la subcategoría Elementos de la evaluación                                                         | 63 |

|                                                                                                                                  |        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Tabla 20</b> Frecuencia en la subcategoría Posición en la evaluación vs Elementos de la evaluación                            | 64     |
| <b>Tabla 21</b> Frecuencias en la subcategoría Focos de la evaluación vs posición de la evaluación y Elementos de la evaluación. | 66     |
| <b>Tabla 22</b> Relaciones entre subcategorías de la categoría Evaluación.                                                       | 68     |
| <br><b>Figura 1.</b> Ciclo del análisis didáctico para el diseño y evaluación de unidades didácticas en matemáticas              | <br>24 |

## **Abreviatura**

Declaración Universal de Derechos Humanos (DD.HH)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)

Necesidades Educativas Especiales (NEE)

Ministerio de Educación (MINEDUC)

Diseño Universal de Aprendizaje (DUA)

Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE)

Programa de Integración Escolar (PIE)

Ley Orgánica Constitucional de Enseñanza (LOCE)

Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO)

Prueba de Transición Universitaria (PDT)

Formación Inicial Docente (FID)

Prácticas basadas en evidencia (EBP, por sus siglas en inglés)

Evaluación Nacional Diagnóstica de la Formación Inicial Docente (ENDFID)

Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH)

Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (UMCE).



## RESUMEN

La presente investigación pretende caracterizar los conocimientos manifestados por estudiantes de Educación diferencial luego de concluir un curso relacionado con la enseñanza de las matemáticas. Este estudio de carácter descriptivo, tiene sus fundamentos teóricos en el análisis didáctico: análisis de contenido, análisis cognitivo, análisis de instrucción y análisis de actuación, y el conocimiento del profesor. Mediante una metodología cualitativa, se realizó un análisis de contenido a las transcripciones de entrevistas semiestructuradas. Los resultados arrojan que los conocimientos más mencionados tienen relación con la enseñanza. Concluimos que estos resultados deben ser considerados por las universidades para actualizar sus mallas curriculares y generar cambios que promuevan los conocimientos curriculares por sobre los conocimientos de la una discapacidad.

**Palabras clave:** Formación Inicial Docente (FID). Educación como un derecho. Inclusión. Análisis didáctico. Conocimiento del profesor.

## ABSTRACT

The present research aims to characterize the knowledge manifested by prospective special teacher after concluding a course related to the teaching of mathematics. This descriptive study has its theoretical foundations in didactic analysis: content analysis, cognitive analysis, instructional analysis and evaluative analysis, and the teacher's knowledge. Using a qualitative methodology, a content analysis was performed on the transcripts of semi-structured interviews. The results show that the most frequently mentioned knowledge is related to teaching. We conclude that these results should be considered by universities to update their curricula and generate changes that promote curricular knowledge over knowledge of disability.

**Keywords:** Initial Teacher Training (FID). Education as a right. Inclusion. Didactic analysis. Teacher's knowledge.

## **Introducción**

La investigación que será presentada a continuación, fue desarrollada en la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Santiago, comuna de Ñuñoa. El presente estudio aspira a caracterizar los conocimientos profesionales manifestados por estudiantes del departamento de Educación Diferencial luego de cursar una asignatura de educación matemática. En el marco de las normativas gubernamentales chilenas para la inclusión, el Educador Diferencial o Educador Especial debe integrarse a las salas regulares de clase como un co-docente.

Este estudio se compone de cinco capítulos, el primero plantea la problemática de esta memoria de título, señalando en él los antecedentes teóricos vinculados a la problemática expuesta, profundizando en el área de normativas educacionales chilenas en educación especial, el derecho a la educación matemática y la formación inicial docente de educadores especiales en matemáticas para justificar el problema y definir los objetivos. En concordancia el segundo indaga en Conocimientos matemáticos y el Análisis didáctico.

Respecto al tercer capítulo, especifica el marco metodológico del presente estudio, revelando el paradigma, enfoque, diseño, instrumento de investigación, los sujetos de estudio y los mecanismos de rigor para asegurar la validez de esta memoria. En el cuarto se describen los resultados en concordancia con lo planteado en la problemática y su delimitación teórica, los resultados se organizaron en cuatro categorías: Contenido, Aprendizaje, Enseñanza y Evaluación, en concordancia con los temas que abordan los cuatro análisis que compone el análisis didáctico, en el caso de las subcategorías de cada uno, estas responden a aspectos generales y aspectos matemáticos según cada categoría.

En quinto y último capítulo se expone la discusión entre de los resultados y literatura de los estudios relacionados, para concluir las posibles implicancias de la investigación.

## **Planteamiento del Problema**

El acceso a la escolaridad es un derecho que está inescindiblemente ligado con la Declaración Universal de Derechos Humanos (DD.HH) (ONU, 1948). La UNESCO señala que “el derecho a la educación es un derecho humano indispensable para el ejercicio de otros derechos humanos” (2020, tercer párrafo). Este hecho, habla de la importancia que tiene el capital cultural y el acceso al aprendizaje para reconocer la inherencia del ser humano a estándares mínimos de *buen vivir*. En esta línea, Chile ratifica los derechos del niño el 14 de agosto de 1990. Esta acción compromete al país a resguardar 4 pilares fundamentales: “la no discriminación; el interés superior del niño; el derecho a la vida, la supervivencia y el desarrollo; y el respeto por la opinión de los niños y niñas” (UNICEF, s.f., sexto párrafo).

### **1.1 Antecedentes legislativos y de políticas públicas en Chile en educación especial**

Debido a las diferentes directrices internacionales, la educación en el mundo y en Chile ha cambiado en los últimos 25 años. En nuestro país específicamente, se han promovido políticas educativas orientadas a la atención de la diversidad que han permitido el ingreso de estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE) al sistema regular. Esto ha generado un cambio en la concepción de la heterogeneidad y en el trabajo dentro del aula de clases (Inostroza, 2018).

En la actualidad existe un aumento del reconocimiento de los modelos educativos tradicionales fundamentados en las NEE, que entregan y generan una red de *servicios* diferenciados o extras a los otorgados a los y las estudiantes de edad semejante en el contexto escolar (Florian, 2013). Estos *servicios* tienden a ser parciales ya que implican la segregación, etiquetas o diagnóstico según la condición del estudiante que perpetúan la discriminación a las Personas en situación de discapacidad (Florian, 2013). La diversidad de problemas que existen en la educación especial se encuentran bien documentados e incorporan un espectro amplio. Entre ellos, se incluye la clasificación e identificación de la NEE, el trato según nivel socioeconómico, representación de minorías étnicas, abstenciones o prejuicios de la institución educativa y la tan arraigada estructura del sistema educativo, sin contar los diferentes contextos de cada escuela (Florian, 2013). Por tanto, dicho enfoque de educación como *servicio* resulta insuficiente si la meta es lograr una educación inclusiva y de calidad de forma universal.

En Chile, existen dos grandes normativas que orientan el trabajo de los educadores especiales o diferenciales. El primero de ellos es el Decreto N°170 y en su primer artículo postula:

El presente reglamento regula los requisitos, los instrumentos, las pruebas diagnósticas y el perfil de los y las profesionales competentes que deberán aplicarlas a fin de identificar a los alumnos con Necesidades Educativas Especiales y por los que se podrá impetrar el beneficio de la subvención del Estado para la educación especial, de conformidad al Decreto con Fuerza de Ley N° 2, de 1998, del Ministerio de Educación. (Ministerio de Educación - MINEDUC, 2010, p. 2)

Particularmente, el Decreto N°170 clasifica al estudiante de acuerdo a su desempeño en pruebas estandarizadas. Esta información es contrastada con especialistas de la salud para que pueden acreditar alguna NEE si es el caso. Este hecho, hace que la educadora especial se encargue de analizar y recabar información para un posible diagnóstico que esté dentro de su competencia. Además, realiza y monitorea el proceso administrativo que solicita el MINEDUC sobre la subvención escolar, que cambia si es una NEE Permanente o NEE Transitoria, ya que se necesitan recursos diferentes según condición. Esta normativa puede aislar el quehacer técnico y práctico del educador especial puesto que, como especialista es el encargado de la gestión administrativa asociada a las políticas de inclusión y subvención escolar.

El segundo documento es el Decreto N°83 (MINEDUC, 2015) que establece orientaciones y criterios de adecuación curricular para el ciclo parvulario y educación básica. Concretamente, este decreto tiene como fin facilitar el acceso al currículum nacional a todos los y las estudiantes, basándose principalmente en las orientaciones del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA). No obstante, Inostroza (2018), analizando las barreras para su implementación, plantea que, pese a que ambas políticas educativas apuntan a la atención de la diversidad e inclusión, el rol del educador especial se configura de diferente forma en cada uno de los documentos.

Además, el Decreto N°83 apunta a la diversificación de las prácticas educativas por medio de diferentes principios: proporcionar múltiples medios de presentación y representación, proporcionar múltiples medios de ejecución y expresión, y proporcionar múltiples medios de participación y compromiso; basándose específicamente en el DUA (MINEDUC, 2015). Este hecho desemboca en la incorporación del educador especial al aula regular, para trabajar en diferentes asignaturas en conjunto con los docentes de asignatura, diversificando estrategias y métodos de enseñanza que favorezcan el aprendizaje de todos y no solo de los que conocemos el diagnóstico. Por tanto, plantea el rol del educador especial como un co-docente capaz de

implementar los contenidos curriculares en todos los niveles educativos. No obstante, de acuerdo a Inostroza (2020):

Se puede relevar de los hallazgos de esta investigación una identidad de la educadoras, vinculadas a un actor educativo que presenta una “crisis identitaria” que está aislado de las dinámicas políticas de las escuelas, que debe poner en práctica la inclusión escolar en solitario y que además dados los cambios que introducen las políticas de inclusión, deben desempeñarse produciendo evidencias y trabajo administrativo, trabajar en co-enseñanza con los profesores de aula, diversificar la enseñanza para todo el alumnado y al mismo tiempo, seguir mandatos que emergen de las contingencias de las escuelas, como entrenar a los alumnos para rendir el SIMCE o desempeñarse en el aula regular como una ayudante. (p. 137)

Además, el educador especial debe encargarse de la inclusión de la escuela, a pesar de que el Decreto N°83 es una política que debería ser transversal en aula (Inostroza, 2020). En este sentido, la institución educativa tiende a delegar la responsabilidad de la inclusión a los profesionales que integran el Programa de Integración Escolar (PIE) en los colegios. Por consiguiente, pese a que se promuevan políticas educativas que tengan como intención mejorar el proceso de inclusión escolar, la falta de coherencia y compromiso de los directivos escolares en el manejo y ejecución de las normativas seguirá siendo una barrera mientras solo se delegue la inclusión a los educadores diferenciales (Calle, 2020).

Ambos decretos, el N°170 (MINEDUC, 2010) y N°83 (MINEDUC, 2015), fueron creados con el objetivo de que los estudiantes que lo requieran puedan acceder al currículum nacional con los ajustes necesarios de acuerdo a sus necesidades. No obstante, ambos decretos presentan grandes desafíos para su implementación, ya que el currículum nacional apunta a la homogeneización de los resultados del aprendizaje del estudiantado (Inostroza, 2020). El acceso a los objetivos de aprendizaje no siempre es posible para todos los y las estudiantes diversos que están dentro del aula. Por esto la importancia de la creación de estas normativas para adecuar el currículum y permitir el acceso al mismo, a través del rol de la educadora diferencial.

## **1.2 Currículum**

En Chile, como en muchos países durante la última década y media, el currículo escolar ha sido objeto de cambios importantes, que buscan responder tanto al impacto de procesos

seculares como la revolución de las tecnologías de información y comunicaciones, y la globalización, como específicos a la historia política reciente del país y sus desafíos de crecimiento económico, integración social y desarrollo democrático, luego de un prolongado régimen autoritario. (Cox, 2011, pp. 1-2)

Para hablar de currículum es necesario tener en cuenta el proceso aprendizaje-enseñanza, la identidad cultural de las personas que componen las comunidades escolares, corrientes pedagógicas, políticas educativas públicas, las relaciones entre los agentes de la comunidad educativa, el desarrollo de funciones cognitivas y operaciones mentales, además del conjunto de saberes necesarios según su contexto, todo enmarcado dentro de la configuración de la sociedad del conocimiento (Avendaño-Castro y Parada-Trujillo, 2017). En el caso nacional, las materias curriculares se crean con la ley Orgánica Constitucional de Enseñanza (LOCE) 1990, donde el Consejo Superior de Educación es quien decide si el currículo creado por el MINEDUC puede implementarse (Gómez et al., 2012). Además los colegios y el MINEDUC crearon los Contenidos Mínimos Obligatorios (CMO) para la educación básica, todo esto se transforma en Las Bases Curriculares donde deben aprender herramientas para el desarrollo óptimo cognitivo de los y las estudiantes del país (Gómez et al., 2012).

Los procesos y cambios curriculares vividos en Chile durante los últimos 30 años se pueden diferenciar o clasificar en tres momentos importantes (Ruz-Fuenzalida, 2020). El primero fue durante los años 90, durante los primeros años de democracia y transición a esta, el segundo ocurrió en el 2009 en el gobierno de la presidenta Bachelet, y el tercer momento en el primer mandato del presidente Piñera (Ruz-Fuenzalida, 2020). Estos últimos dos procesos fueron complejos, ya que respondieron a los movimientos sociales de los estudiantes de este país como lo fue la Revolución Pingüina del año 2006 y 2011 (Ruz-Fuenzalida, 2020).

El ajuste curricular que se llevó a cabo en el 2009, ha sido uno de los más importantes en el sistema educativo de este país desde que se volvió a la democracia (Ruz-Fuenzalida, 2020). Su principal objetivo ha sido reforzar la congruencia y permanencia de la propuesta curricular, desde la enseñanza básica a la enseñanza media (Ruz-Fuenzalida, 2020). A su vez conllevó a que se tuvieron que reestructurar y revisar todas las asignaturas y los tipos de formación, como los científicos-humanistas, técnicos profesionales y artísticos (Ruz-Fuenzalida, 2020). “El sentido de este ajuste curricular fue reafirmar la opción del currículum nacional por la

centralidad de los aprendizajes que deben desarrollar los/as estudiantes, concebidos como una integración de conocimientos, habilidades y actitudes” (Ruz-Fuenzalida, 2020, p. 29).

El *marco curricular* definido en la LOCE corresponde a definiciones ambiciosas en sus objetivos y concisas en su forma, con objetivos y contenidos anuales (Ruz-Fuenzalida, 2020). Este marco es obligatorio para todos los establecimientos, tanto privados como públicos. Además, se cuenta con planes y programas, que son la propuesta educacional y secuencial que trabaja los objetivos y contenidos declarados en el marco, también cuenta con orientaciones para los y las docentes tanto en los aprendizajes esperados, ejemplos de trabajos y la evaluación (Ruz-Fuenzalida, 2020).

El MINEDUC intentó cohesionar los contenidos y competencias a los que deberían acceder los alumnos de todo el país. Esta propuesta, que obligó a modificar los diseños curriculares en las distintas escuelas, actualizó los programas de estudio y al mismo tiempo permitió incorporar con profundidades las temáticas vinculadas con la formación ciudadana y la vigencia de los derechos humanos (Gómez et al., 2012). Esto también implicó determinar la cantidad de horas semanales que los y las estudiantes debían tener de las asignaturas centrales del currículo chileno, es decir lenguaje y matemáticas. A continuación, se muestran las tablas 1 y 2 donde se puede apreciar la cantidad de horas asignadas a estas asignaturas:

**Tabla 1**

*Plan de estudios de lenguaje y matemáticas enseñanza básica.*

| Niveles escolares | Lenguaje                                           |                                                               |                                      |                                                               | Matemáticas                          |                                                               |                                      |                                                               |
|-------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
|                   | Horas<br>sin<br>escolar<br>(sin jec <sup>+</sup> ) | Horas<br>semanales<br>con<br>jornada<br>completa<br>(con jec) | Horas<br>sin<br>escolar<br>(sin jec) | Horas<br>semanales<br>con<br>jornada<br>completa<br>(con jec) | Horas<br>sin<br>escolar<br>(sin jec) | Horas<br>semanales<br>con<br>jornada<br>completa<br>(con jec) | Horas<br>sin<br>escolar<br>(sin jec) | Horas<br>semanales<br>con<br>jornada<br>completa<br>(con jec) |
| 1° a 4° *         | 8/30                                               | 8/38                                                          | 6/30                                 | 6/38                                                          |                                      |                                                               |                                      |                                                               |
| 5° y 6° *         | 6/30                                               | 6/38                                                          | 6/30                                 | 6/38                                                          |                                      |                                                               |                                      |                                                               |
| 7° y 8° ***       | 6/33                                               | 6/38                                                          | 6/33                                 | 6/38                                                          |                                      |                                                               |                                      |                                                               |

*Nota:* \* Decreto N° 2960/2012; \*\* Decreto Exento N° 1265 /2016, Modifica decreto N° 628 exento, de 2016, del ministerio de educación, que aprueba programas de estudio de séptimo y octavo año de educación básica; <sup>+</sup>jec= jornada escolar completa.

**Tabla 2**

*Plan de estudios de lenguaje y matemáticas enseñanza media*

| Niveles<br>escolares | Científico Humanista**                     |                               |                               |                               | Técnico profesional***        |                               |                               |                               |
|----------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                      | Lenguaje                                   |                               | Matemáticas                   |                               | Lenguaje                      |                               | Matemáticas                   |                               |
|                      | Horas<br>semanales<br>sin jec <sup>+</sup> | Horas<br>semanales<br>con jec | Horas<br>semanales<br>sin jec | Horas<br>semanales<br>con jec | Horas<br>semanales<br>sin jec | Horas<br>semanales<br>con jec | Horas<br>semanales<br>sin jec | Horas<br>semanales<br>con jec |
| 1° y 2° *            | 6/33                                       | 6/42                          | 6/33                          | 7/42                          | 6/33                          | 6/42                          | 6/33                          | 7/42                          |
| 3° y 4°              | 3/36                                       | 3/42                          | 3/36                          | 3/42                          | 3/36                          | 3/42                          | 3/36                          | 3/42                          |

**Tabla 2**  
*Plan de estudios de lenguaje y matemáticas enseñanza media*

| Niveles escolares | Científico Humanista**         |                   |                   |                   | Técnico profesional*** |                   |                   |                   |
|-------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                   | Lenguaje                       |                   | Matemáticas       |                   | Lenguaje               |                   | Matemáticas       |                   |
|                   | Horas                          | Horas             | Horas             | Horas             | Horas                  | Horas             | Horas             | Horas             |
|                   | semanales sin jec <sup>+</sup> | semanales con jec | semanales sin jec | semanales con jec | semanales sin jec      | semanales con jec | semanales sin jec | semanales con jec |

Los datos de la tabla se obtuvieron en:

\* Decreto Exento N°1264/2016, Aprueba plan de estudio de primero y segundo año de educación media.

\*\* Decreto Exento N° 0876/2019, Plan de estudios para 3° y 4° año medio Formación general Humanístico-Científica, Técnico-Profesional y Artística y Formación diferenciada Humanístico-Científica.

\*\*\* Decreto Exento N° 954/2015, Aprueba plan y programas de estudio para 3° y 4° año medio de formación diferenciada técnico-profesional, en las especialidades que indica.

<sup>+</sup>jec= jornada escolar completa.

Se debe tener en cuenta que en los establecimientos que imparten educación con jornada escolar completa esta tiene una duración de 38 horas semanales en el caso de enseñanza básica y 42 horas semanales en la educación media. Respecto a los establecimientos sin jornada escolar completa desde los niveles de 1° a 6° básico tienen una duración de 30 horas semanales, en el caso de 7° básico a 2° medio cuentan con 33 horas semanales, y de 3° a 4° medio cuentan con 36 horas semanales. Según lo observado en la tabla 1 y 2, es posible afirmar que ambas asignaturas representan una gran cantidad de horas designadas en los primeros 10 años de formación obligatoria en el país.

La cantidad de horas asignadas a estas asignaturas se debe a que el sistema educativo chileno se basa en *un marco de racionalidad curricular técnica-positivista* (Pascual, 1998). Dicho marco se centra en alcanzar el estándar, cumplir los objetivos determinados previamente y la medición cuantitativa (Ruz-Fuenzalida, 2020). Siguiendo la misma línea, es decir desde un paradigma técnico, el sistema educativo chileno rinde cuentas a través de los logros y aprendizajes, que están determinados por el desarrollo y trabajo alcanzados por las escuelas por medio de resultados evaluativos estandarizados como lo son aquellos que se obtiene de las pruebas estandarizadas como el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) o Prueba de Transición Universitaria (PDT). La clasificación de estos puntajes está a cargo de la Agencia de Calidad (Ruz-Fuenzalida, 2020). Sin embargo, las cifras de estos informes demuestran la inequidad de la educación en Chile, poniendo de manifiesto que muchos estudiantes se encuentran en nivel de escolaridad sin tener los conocimientos y habilidades para cursarlo (Gazmuri et al., 2015).



San Martín et al. (2017), afirman que el marco curricular orienta los procesos educativos, y a pesar de eso, en el caso de Chile, no cuenta con la flexibilidad ni el desarrollo óptimo de la enseñanza para todos los estudiantes. Por consiguiente, se reconoce que para que esta educación sea equitativa, es necesario que el currículo sea único, flexible e inclusivo para los diversos estudiantes y su contexto a lo largo de su vida escolar (San Martín et al., 2017). Asimismo, debería responder a las necesidades internacionales, nacionales y regionales respecto a las materias relacionadas con los ejes fundamentales de la educación (López-Mojica y Cuevas, 2015). La desigualdad del sistema educativo chileno es un caso paradigmático a nivel internacional, ya que durante la última década investigaciones nacionales e internacionales han puesto de manifiesto este es uno de los más segregados del mundo, afectando las oportunidades de consecución educativa y social de los y las estudiantes (Treviño et al, 2018).

### **1.3 El currículo de educación matemática como un derecho**

Para que los sistemas educativos puedan garantizar el derecho a la educación, entre otras variables, se necesita un currículum nacional que permita encaminar el desarrollo de los aprendizajes esperados a nuestros estudiantes. Sin embargo, este marco regulatorio no explica cómo llevar a cabo prácticas específicas de inclusión en la escuela. Por lo que se produce una confusión a la hora de concretar entre los métodos explicados y con los que se pueden inferir en base a los conceptos declarados de *inclusión* (San Martín, 2017).

“Si conseguimos comprender la educación matemática como una cuestión de derechos humanos, podremos lograr que las interpretaciones de «apropiado» en educación matemática dignifiquen en vez de degradar a las personas con discapacidades” (Tan et al., 2019, p. 19). Tal como se declara en el documento de la Convención de los Derechos Humanos, la educación es fundamental para todos y todas (Tan et al., 2019). Según lo descrito por el MINEDUC en el Currículum Nacional, las Matemáticas tiene como meta “enriquecer la comprensión de la realidad, facilitar la selección de estrategias para resolver problemas y contribuir al desarrollo del pensamiento crítico y autónomo en todos los estudiantes” (MINEDUC, 2012, p. 86).

En esta línea, la literatura señala que los estudiantes que presentan NEE, tienen el derecho y son capaces de desarrollar habilidades matemáticas en concordancia con los estándares del currículo nacional, inclusive sin realizar modificaciones importantes en estos parámetros (Rojas et al, 2021). Desde esta perspectiva, la educación debe brindarles a todos y todas herramientas

para describir, interpretar, hacer predicciones, analizar y solucionar problemas en la vida, facilitando así su participación en una multiplicidad de relaciones y experiencias matemáticas (Rojas et al, 2021). Por consiguiente, si pensamos en las personas que presentan alguna NEE o situación de discapacidad, la educación matemática debe dejar de estar enfocada en solo la superación de las barreras en el desarrollo de tareas diarias asociadas a la aritmética como comprar y ver la hora (Rojas et al, 2021).

Actualmente, existen constantes críticas y cuestionamientos que han posicionado la educación matemática como un privilegio, puesto que impulsan el desarrollo de las ciencias y la vida social (Valero et al, 2015). Por tanto, es necesario ver más allá de la esencia de las formas de saberes y cómo estas se han establecido como la única forma de conocimiento, es decir, debemos comprender que desde una perspectiva analítica e históricamente, en la actualidad existe un vínculo entre matemáticas, educación y poder en la conformación del ser moderno (Valero et al, 2015). En este sentido, aquello que se enseña responde al objetivo de entrenar a la población para ser una fuerza rentable para la economía del país y el mundo, entendiendo esta como la competencia que existe en el mundo capitalista en el que vivimos (Valero et al, 2015).

Evidentemente, los fundamentos curriculares nos ayudan a comprender los diversos componentes de la educación, tales como sus objetivos, alcances y limitaciones. Por consiguiente, el posible desarrollo del ser humano depende de su contexto social, económico, político y ambiental, entendiendo su importancia para la futura sociedad desde el entendimiento universal que es respaldado por la democracia y los DD.HH. (Ruz-Fuenzalida, 2020).

Lo que se quiere destacar y es de suma importancia es que el vínculo entre las matemáticas escolares y la equidad y/o justicia social nace de la configuración actual del proceso de propagación del Estado-Nación y la instauración de los significados de ciudadanía (Valero, 2017). Es decir que la enseñanza de las matemáticas y el desarrollo de esta habilidad es un prerequisite para hacer efectiva la democracia, o que este conocimiento debiera conducir a ella. Por tanto, este asunto está vinculado directamente con el progreso y desarrollo. Esto difiere de la concepción del siglo anterior que postulaba que el saber de las humanidades y las letras era la virtud del cuidado, siendo reemplazada en la actualidad por el conocimiento matemático-científico-técnico como la base de las cualidades del ser moderno actual, que hoy en día representa la fuerza laboral e incluso es emprendedora (Valero, 2017).

Es por esto que el currículo chileno posee una alta carga horaria obligatoria de matemáticas, hecho que se ve evidenciado en las tablas anteriores y en las escuelas. No obstante, esto no se ha traducido en la enseñanza de las matemáticas en la FID de Educadores Especiales (Piñeiro y Calle, 2021).

### **1.3.1 Matemáticas para todas y todos**

En la actualidad, “algunas ideas fundamentales sobre la equidad están adquiriendo una textura más cualitativa, más explícitamente cargada de valor y más vinculada a ideas de justicia que en el pasado” (Secada et al., 1997, p. 16). Por tanto, si logramos entender la educación matemática como un eje fundamental de los derechos humanos, seremos capaces de interpretar lo que es *apropiado* en la enseñanza-aprendizaje de esta materia. De esta manera se propiciará que las matemáticas dignifiquen a las personas en situación de discapacidad en vez de degradarlas (Tan et al., 2019).

Sin embargo, en la realidad de las escuelas, la educación matemática se ha reducido a un mecanismo de clasificación de estudiantes, es decir, sobre la etiqueta que se otorga en base a sus calificaciones y características, generando de esta forma desigualdades (Tan et al., 2019). En este sentido, la educación continúa brindando servicios al neoliberalismo que solo consigue el éxito cuando a ciertos seres humanos se les considera deficitarios (Tan et al., 2019). La lógica de que los estudiantes no cumplan con lo esperado, ya sea por problemas de puesta en práctica del currículo o por dificultades del estudiante, es lo que quieren abolir los investigadores (Valero, 2017). Por consiguiente, queda obsoleta la idea de la *Pedagogía Industrial* que se basa en sólo interpretar los saberes y memorizar aquello que nos puede entregar un contenido o un libro, para luego comprobar aprendizajes a través de evaluaciones estandarizadas (Gimenez et al., 2007).

Así, es necesario un nuevo enfoque flexible que elimine las barreras que etiquetan en calificativos como *discapacidad profunda, severa, moderada o suave*; obteniendo un listado de calificaciones y cuantificadores que sólo revelan la pobreza de la política de inclusión educativa actual al momento de comprender todas las variables que convergen en el aprendizaje (Tan et al., 2019). En tanto para los y las docentes, la puesta en práctica de la inclusión suelen ser un reto poco factible, como bien nos explica Tenorio: “Para algunos docentes la integración constituye un desafío lejano de poder llevarse actualmente a la práctica con éxito, con muchos

costos de diversa índole y varios problemas asociados a la gestión organizacional y al desempeño profesional” (2005, p. 828). Esta mirada más distante es común en los docentes de aula regular, puesto que las instituciones educativas han concentrado sus esfuerzos en la transferencia del estudiantado de la escuela especial a la regular, sin preocuparse de que existan las condiciones necesarias en las escuelas ni la preparación del cuerpo docente (Tenorio, 2005).

Este escenario es propiciado por las legislaciones que existen en Chile, ya que estas postulan el rol del educador especial desde dos perspectivas completamente distintas. Por una parte, en el Decreto N°170 las y los educadores especiales son especialistas que deben diagnosticar y trabajar con la *diferencia*, mientras que en el Decreto N°83, los docentes deben realizar clases de todas las asignaturas y a todos los estudiantes que existan en el aula. Por lo que dichas normativas son accesibles para los y las docentes, pero no entregan ejemplos de las actividades que se deberían realizar, para garantizar su uso (von Furstenberg-Letelier et al., 2018).

En este contexto, el tipo de educación que reciben los futuros educadores especiales, se enfoca en los diferentes tipos de discapacidades. Es decir, se centra en la especialización, en vez de tener un conocimiento más amplio de las asignaturas, tanto en las teorías como en las didácticas, contraponiéndose a la visión planteada por el Decreto N° 83. Por consiguiente, es fundamental impulsar conocimientos en el área de las matemáticas, ya que la formación inicial docente de Educadores Especiales, tiende a centrarse en los aspectos clínicos de las personas en situación de discapacidad y en el área lingüística de estos, quedando al debe en el ámbito matemático (Tenorio, 2011).

### **1.3.2 La importancia de saber matemáticas y cómo enseñarlas**

Según la UNESCO (2020) fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas es primordial para enfrentar los desafíos de esta era. Sin embargo, la experiencia en el aprendizaje de las matemáticas está marcada, para muchos individuos, con o sin NEE, por el miedo, ansiedad e incluso resulta ser una experiencia traumática. Pese a esto, si los educadores se posicionan desde la base de que todas las personas tienen grandes mentes matemáticas, es posible engranar las matemáticas con sus experiencias y mundo, dándole un uso cotidiano y significativo que les permitirá a todos conocer y hacer matemáticas (Tan et al., 2019).

La conducta lógica de una sociedad o cultura, es decir, cómo los individuos interactúan con la verdad y la realidad, no se sustenta únicamente en la individualidad de sus integrantes, sino

que requiere de una cultura y práctica social que deben ser enseñadas en las escuelas (Brousseau, 2000). Las matemáticas, en este contexto, son las encargadas de formar el campo en que los y las niñas comienzan a desarrollar su racionalidad, permitiendo que los y las estudiantes moldeen su razón y cimientos de relaciones sociales y autónomas (Brousseau, 2000).

Sabemos que el propósito de la enseñanza de las matemáticas depende, en primera instancia, de las normativas que rigen cada escuela y estado, pero recae de forma directa en la comunidad escolar y los docentes (Andrade, 2011). No es suficiente que las investigaciones apunten a nuevas metodologías, sino que es necesario hacer una reflexión sobre qué significa educar en matemáticas (Andrade, 2011). Nuestra responsabilidad es evitar las dificultades que provienen de la didáctica y esto exige “una toma de conciencia del proceso, la conciencia de lo que se hace y de por qué se hace” (Federici, 2004, p.3).

Durante el proceso metodológico, las matemáticas se deberían centrar primero en el contexto y el contenido, para después definir el proceso de resolución, generando diferentes formas para resolver un mismo ejercicio matemático, produciendo de esta manera que la matemática se transforme en una construcción social y cultural (Sodovsky, 2014). Sin embargo, la enseñanza de las matemáticas está cargada de una concepción tradicional, es decir, una enseñanza que entiende como un hecho natural que niega otros puntos de vista, no reconoce el estudio de la disciplina, ni usa el diálogo conjunto para resolver las problemáticas en cuestión (Sodovsky, 2014). Por consiguiente, la visión del o la educadora juega un rol importante en cómo se lleva a cabo la enseñanza de las matemáticas, como lo explica Sodovsky: “Seleccionar una determinada estrategia en función de la economía que procura no es lo mismo que imponer una estrategia descartando otras sin razón, constatar no es lo mismo que explicar, creer no es lo mismo que comprender” (2014, p. 116).

Las y los profesores son los encargados de tomar acciones en su quehacer pedagógico, contribuyendo así a transformar la sala y los conocimientos de las y los estudiantes, estos conocimientos deben siempre estar ligados a la comprensión compartida, con los demás agentes educativos presentes en la sala de clases (Ma, 1999). Sin embargo, esta comprensión en matemáticas no puede ser independiente de los participantes, especialmente el entendimiento que manifiestan los y las encargadas de realizar los momentos de enseñanza (Ma, 1999).

El conocimiento que tengan los y las docentes de matemáticas influye en como escogen, analizan y entienden los contenidos de los libros escolares (Ma, 1999). Para que esto se realice

de una forma efectiva es importante mejorar el conocimiento disciplinar matemático, del mismo modo en que debiese mejorar la enseñanza de la matemática, puesto que ambos procesos se desarrollan de forma interconectada e interdependiente (Ma, 1999). Por consiguiente, es necesario un “contexto de enseñanza en el que sea posible que los profesores mejoren su conocimiento de las matemáticas escolares a medida que mejora su enseñanza de estas” (Ma, 1999, p.178). Por consiguiente, una FID o intervención de externos podría generar el impacto para romper el ciclo (Ma, 1999).

Es posible decir entonces que para enseñar matemáticas es necesario manejar ciertos conceptos previos, definiendo lineamientos que ayuden a decidir según las reglas que puedan tener y los métodos a utilizar (Sodovsky, 2014). Además, es importante entender que cada concepto puede resolver ciertos problemas y que necesariamente pueden unirse con otros para validar nuevas formas de resolver y/o representar (Sodovsky, 2014). Estos aspectos deben ser considerados tanto por los docentes en formación como aquellos que ya están ejerciendo, puesto que el foco principal de la enseñanza de las matemáticas es estimular el proceso de desarrollo del pensamiento lógico-matemático (Andrade, 2011).

Para alcanzar un firme compromiso con esta labor, se necesita que todos los educadores trabajen creyendo que todos los estudiantes pueden aprender (Tan et al., 2019). Para aumentar las oportunidades, los educadores de todos los niveles deben propender a que todos los estudiantes tengan acceso a una instrucción de alta calidad, un currículo estimulante, tecnología innovadora, ofertas extracurriculares atractivas y los apoyos y suplementos diferenciados necesarios para favorecer un avance continuo de los estudiantes (Tan et al., 2019). “Dar acceso a los estudiantes no es suficiente; los educadores deben tener las habilidades, la disposición y los conocimientos necesarios para ser soporte de procesos de enseñanza y aprendizaje de matemáticas equitativos y efectivos” (Tan et al., 2019, p.32).

Asimismo, para lograr un ejercicio óptimo del quehacer docente es necesario que se trabaje con la premisa de que todo estudiante puede aprender (Tan et al., 2019). De modo que se deben ser capaces de aumentar las oportunidades, siendo el o la educadora encargada de la accesibilidad a una enseñanza de calidad, entregar un currículo alentador, con apoyos, tecnología y cursos extracurriculares especiales para brindar un progreso positivo en los y las estudiantes (Tan et al., 2019). Además, los y las docentes deben tener las competencias,

actitudes y conocimientos adecuados para sobrellevar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas (Tan et al., 2019).

#### **1.4 La educación matemática en la formación inicial de educadores especiales.**

##### ***1.4.1 Educación especial en Chile.***

A lo largo de la consolidación de la educación especial como disciplina, ha existido análisis y debate sobre ciertos aspectos fundamentales que apuntan principalmente al enmarque o delimitación de su objeto de estudio y a la cimentación de su campo de saberes. Estos aspectos han sido discutidos de forma permanente posicionándose de forma clara dentro de las ciencias de la educación, con esto nos referimos a la Sociología de la educación, Filosofía de la educación, Antropología de la educación, Psicología de la educación, Economía de la educación, Andragogía, Pedagogía, Didáctica y Tecnología Educativa (Ecured, 2019).

Actualmente en Chile, con datos del 2019, existen en total 241.816 docentes, donde más de 31.000 son educadores especiales desempeñándose en establecimientos con reconocimiento oficial del Estado (Holz, 2019). Para la formación de estos profesionales, las universidades se han visto enmarcadas bajo los diferentes enfoques de la inclusión educativa. Gracias a los Estándares de Desempeño profesional (MINEDUC, 2014), se ha logrado tener dentro de la formación ejes centrales de valoración de diversidad, reconocimiento y promoción de contextos más inclusivos (Infante, 2010). La renovación de los estándares, se orientan a Liderazgo, Gestión pedagógica, Formación y convivencia, y Gestión de recursos, y se definen como: “referentes que entregan orientaciones para mejorar los procesos de gestión institucional de los establecimientos educacionales, y que, a la vez, orientan la Evaluación Indicativa de Desempeño a cargo de la Agencia de Calidad de la Educación” (MINEDUC, 2020, p. 12).

Sin embargo, la puesta en práctica del paradigma de inclusivo no ha permeado por completo a las escuelas por lo que, “los egresados de éstas titulaciones provienen de instituciones cuya Formación Inicial Docente (FID) está enfocada en la inclusión educativa, ingresan al mundo laboral con un sistema educacional que está transitando, con variadas tensiones, a un paradigma inclusivo” (Otondo-Briseño et al., 2021, p. 26). Esto se demuestra en los programas de estudios que aún se enmarcan desde la mirada terapéutica, clínica y psicológica de la discapacidad, haciendo que en muchas ocasiones lo pedagógico se torne de instrumentalismo (Reina, 2019). En consecuencia, esto ha generado que el ejercicio docente se vea permeado por técnicas de

diagnóstico, normalizadoras y de rehabilitación de los y las estudiantes (Reina, 2019). Así, los diversos cambios experimentados alrededor de la concepción y prácticas de la educación especial deben necesariamente tener implicancias directas en la formación inicial docente de aquellos que se relacionarán o se encargarán de atender a la diversidad de estudiantes que se encuentran en las aulas (López-Mojica y Cuevas, 2015).

En la actualidad los docentes de aula regular con los educadores especiales, deben realizar en conjunto el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, trabajando colaborativamente en la planificación, aplicación y seguimiento de este proceso (Díaz et al., 2007). Por otra parte, lo que pretende el Decreto N 83 con esto, es que los estudiantes con NEE tengan el apoyo profesional tanto en el aula de recursos como en el aula regular. Además, el educador especial es quien debe modificar algunos elementos del currículo oficial, cautelando que se cumplan los objetivos fundamentales y los contenidos mínimos de los programas oficiales (Díaz et al., 2007).

En consecuencia, un educador especial y cualquier docente que enseñe una asignatura en particular, debe manejar el contenido y didácticas afines para ser un buen facilitador de esta. Esto contrasta con lo planteado por Griffin y colaboradores (2014) puesto que según su investigación un gran porcentaje de docentes en formación y en ejercicio no poseen una adecuada comprensión de los conceptos matemáticos necesarios para manejar los aprendizajes de los y las estudiantes. Según estos autores, esto se debe a que los Lineamientos de Políticas Públicas para la FID está más orientada a otros aspectos, que con frecuencia no se vislumbra en las prácticas del aula para enseñar matemáticas a estudiantes con discapacidad (Griffin et al., 2014). De acuerdo con Park et al. (2019):

Cuando los académicos de educación especial discuten lo que los maestros necesitan saber, tienden a enfocarse en el conocimiento de las prácticas basadas en evidencia (EBP, por sus siglas en inglés), hacer adaptaciones educativas, usar el control del progreso para tomar decisiones educativas y una colaboración efectiva con otros profesionales y padres (p. ej., Brownell et al., 2014; Cook y Odom, 2013; Fuchs, Fuchs y Compton, 2012). (p.1)

En Estados Unidos, Gagnon y Maccini (2007) detectaron que los educadores especiales tienen considerablemente menos cursos de didáctica de las matemáticas en comparación con las y los profesores de aula regular básica. Esto impacta directamente con el trabajo con estudiantes con NEE, donde los profesores de educación especial manifestaron sentirse algo más preparados



que los profesores regulares para enseñar de forma diversificada (Gagnon y Maccini, 2007). Es decir, solo en lo respectivo a las didácticas y prácticas que están basadas en la evidencia, puesto que en lo que concierne al contenido de las matemáticas, se sienten menos preparados que los profesores de asignatura y/o aula regular (Gagnon y Maccini, 2007). Similar situación ve evidenciado en el caso de Chile, ya que de acuerdo a los datos entregados por la prueba Evaluación Nacional Diagnóstica de la Formación Inicial Docente (ENDFID) de año 2019<sup>1</sup>, solo un 14.1% de los estudiantes de educación especial manifiestan sentirse muy bien preparados y un 23.6% dice sentirse mal preparado respecto al conocimiento de la didáctica de matemáticas.

Actualmente en la FID chilena existen asignaturas especializadas en la enseñanza de las matemáticas para las futuras o futuros educadores diferenciales. Estas asignaturas son variables según Universidad y/o plan de estudios. A modo de ejemplo, en la tabla 3, se puede visualizar la cantidad de créditos asignados a las asignaturas relacionadas con la enseñanza de las matemáticas, en las carreras de Educación Especial en las Universidades pertenecientes al Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (CRUCH).

**Tabla 3**

*Cantidad de asignaturas en FID de educadores diferenciales de las universidades del CRUCH*

| Universidad     | Asignaturas de matemáticas a lo largo de la carrera |
|-----------------|-----------------------------------------------------|
| UPLA*           | No tiene                                            |
| UCM**           | 1                                                   |
| PUCV***         |                                                     |
| UCSC****        | 2                                                   |
| UdeC            |                                                     |
| U de Tarapacá   |                                                     |
| U de los Lagos  |                                                     |
| U de Magallanes | 3                                                   |
| UCT             |                                                     |
| U de la Serena  |                                                     |
| UACH            |                                                     |
| UAH             | 4                                                   |
| UO*****         |                                                     |
| UDP             | 6                                                   |

*Nota*

\*En la UPLA existen dos menciones que son: Educación Diferencial mención Dificultades Específicas en el Aprendizaje y Mención Discapacidad Intelectual

\*\*En la UCM existen tres menciones que son: Educación Especial con mención en Trastornos del Lenguaje y la Comunicación, con mención en Discapacidad Intelectual y con mención en Dificultades del Aprendizaje.

<sup>1</sup> Datos disponibles en <https://datosabiertos.mineduc.cl/evaluacion-nacional-diagnostica/>

\*\*\* En la PUCV existen dos menciones que son: Educación Especial con mención en Discapacidad Intelectual y con mención en Dificultades del Aprendizaje.

\*\*\*\* En la UCSC existen dos menciones que son: Educación Diferencial mención Trastornos del Lenguaje y con mención en Trastornos del Aprendizaje

\*\*\*\*\* En la UO existen dos menciones que son: Educación Especial con mención en Discapacidad Cognitiva y mención en Dificultades del Aprendizaje.

En la tabla 3, queda explícito que 6 asignaturas, es decir más de una al año (por lo general en Chile las carreras de educación duran 10 semestres), es el máximo que podemos encontrar sobre los cursos asignados a la enseñanza de matemáticas. Solo una universidad de las catorce que imparten la carrera, pertenecientes al CRUCH, cuenta con esa línea formativa (al menos explícitamente en los nombres de las asignaturas). Además, se observa que la moda en las universidades del CRUCH es de 2 y 3 asignaturas específicas de la enseñanza de matemáticas.

Particularmente, la tabla 4 expone los créditos asignados a las asignaturas referentes a la enseñanza de las matemáticas en la Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (UMCE). Concretamente, se observa un contraste entre dichas asignaturas con el total de créditos para la obtención del título.

**Tabla 4**

*Créditos Asignados a la Enseñanza de las Matemáticas en la UMCE*

| Carreras                                                                             |                                  | Nombre                                 | Créditos     | Créditos<br>totales | % asignado |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|--------------|---------------------|------------|
| Educación Especial                                                                   | Comunicación y Lenguaje          | Didáctica de la matemática             | 4            | 299                 | 1.3%       |
| Especialidad en Personas Sordas,                                                     | Educación de las Personas Sordas | Didáctica de la matemática             | 4            | 302                 | 1,3%       |
| Lenguaje y Comunicación o en Aprendizaje (PA-PAL)                                    | Aprendizaje                      | Didáctica operatoria I                 | 1.3 de 4*    |                     |            |
|                                                                                      |                                  | Didáctica operatoria II                | 1.3 de 4*    | 300                 | 2.2%       |
|                                                                                      |                                  | Didáctica de la matemática             | 4            |                     |            |
| Educación Especial especialidad Discapacidad Mental y Desarrollo Cognitivo (DM - DC) |                                  | Didáctica General                      | 2 de 6**     | 298                 | 0.67%      |
|                                                                                      |                                  | Curriculum en Educación General Básica | 1.5 de 6**** |                     |            |
| Educación Especial especialidad Personas Ciegas y Retos Múltiples (PC - RM)          |                                  | Currículum en Enseñanza Media          | 1.5 de 6**** | 238                 | 3.7%       |
|                                                                                      |                                  | Signografía, matemática y ábaco        | 6            |                     |            |

**Tabla 4***Créditos Asignados a la Enseñanza de las Matemáticas en la UMCE*

| Carreras                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Nombre | Créditos | Créditos<br>totales | % asignado |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------|---------------------|------------|
| <p><i>Nota.</i> *Los créditos de las asignaturas Operatoria I y II, en la carrera Pa-Pal, fueron calculados, dividiendo la totalidad de los créditos de la asignatura (4) por la cantidad de materias (dos asignaturas de Lenguaje y una de matemática) tratadas en las asignaturas (3).</p> <p>**En la asignatura de Didáctica General solo 2 créditos corresponden a la asignatura de matemáticas.</p> <p>***Los créditos de las asignaturas del Currículum General Básica y Media, en la carrera PC-RM, fueron calculados dividiendo la totalidad de créditos de la asignatura (6) por la cantidad de materias (Lenguaje, Matemáticas, Ciencias e Historia) tratadas en la asignatura (4).</p> |        |          |                     |            |

En la tabla 4 es posible visualizar que la carrera que posee la mayor cantidad de créditos en cursos de matemáticas es carrera PC-RM con un 3.7%, luego le sigue la especialidad de Problemas de Aprendizaje con un 2.2%, a continuación, siguen las dos especialidades restantes de la carrera PA-PAL con un 1.3 y quien presenta menor presencia de asignaturas matemáticas es DM-DC con un 0.67%.

Es importante tener en cuenta la formación que poseen los docentes de educación especial en matemáticas, ya que una comprensión profunda y amplia de las matemáticas fundamentales permite una instrucción más precisa, lo que se traduce en un mejor desempeño en matemáticas (Griffin et al., 2014). Por tanto, el rol co-docente del o la educadora especial, presente en la actualidad, promueve que la formación de profesores de Educación Especial deba orientarse a formar profesionales que tengan un buen dominio de los conocimientos disciplinares. De esta manera podrá manejar estrategias que diversifiquen la enseñanza de forma efectiva a personas con Necesidades Educativas Especiales (NEE) relacionadas o no a una discapacidad o un desempeño sobresaliente (Ramírez-Cruz et al., 2018). Sin embargo, estos profesionales se forman desde un enfoque basado en la discapacidad, en el que se han generado menciones o especializaciones según las etiquetas médicas existentes (ya sea visual, auditiva, cognitiva, trastornos del lenguaje o aprendizaje, etc) (Tenorio, 2011). Es por lo anteriormente expuesto, que estos docentes se forman en base a mallas curriculares que se orientan a la comprensión de la dificultad y no en el currículo nacional regular (San Martín et al., 2017). Todo esto se ve sintetizado en las tablas 3 y 4, donde se visualiza que existen diferentes especialidades para organizar la FID de Educadores/as Especiales y estas están nombradas según una discapacidad en específico. Este hecho se evidencia en que la mayoría de las asignaturas apuntan a esas menciones en desmedro de las posibles asignaturas de matemáticas vitales en la actualidad, ya que como se muestra en las tablas 1 y 2 esta asignatura tiene una gran presencia en el currículo

nacional. De acuerdo a lo estipulado en el Decreto N°83 el rol del educador especial es el de codocente. Por tanto, no saber matemáticas podría perjudicar el aprendizaje de los futuros estudiantes.

Así, nace la presente investigación y tiene como objetivo caracterizar los conocimientos profesionales que manifiestan los estudiantes del departamento de educación diferencial al terminar un curso de educación matemática. En concordancia con las horas otorgadas por el currículum educacional chileno a las matemáticas en las escuelas, se hace necesario conocer las debilidades de los y las educadoras diferenciales para enseñar las matemáticas, pudiendo generar indicios que permitan mejorar la formación inicial. Todo lo mencionado anteriormente nos lleva al siguiente cuestionamiento: *¿Qué conocimientos profesionales manifiestan los estudiantes del departamento educación diferencial al terminar un curso de formación inicial sobre enseñanza de matemáticas?*

### **1.5 Objetivos**

Para concretar y delimitar esta pregunta, nos hemos planteado un objetivo general y cinco específicos.

#### **1.5.1 Objetivo general**

Caracterizar los conocimientos profesionales que manifiestan estudiantes del departamento de educación diferencial al terminar un curso de educación matemática.

#### **1.5.2 Objetivos específicos**

- Describir los conocimientos sobre conceptos matemáticos que manifiestan los estudiantes del departamento de educación diferencial al terminar un curso de educación matemática.
- Describir los conocimientos sobre el aprendizaje de las matemáticas que manifiestan los estudiantes del departamento de educación diferencial al terminar un curso de educación matemática.

- Describir los conocimientos sobre la enseñanza de las matemáticas que manifiestan los estudiantes del departamento de educación diferencial al terminar un curso de educación matemática.
- Describir los conocimientos sobre evaluación de las matemáticas que manifiestan los estudiantes del departamento de educación diferencial al terminar un curso de educación matemática.
- Analizar las posibles relaciones entre los conocimientos profesionales que manifiestan los estudiantes del departamento de educación diferencial al terminar un curso de educación matemática.

## **Marco Referencial: Conocimiento Matemático y Análisis Didáctico**

El siguiente capítulo recoge las ideas teóricas en las que se enmarca este trabajo. Estas ideas han sido organizadas

### **2.1 Análisis Didáctico**

El significado de análisis didáctico ha sido utilizado en el ámbito de las didácticas de las matemáticas como una herramienta de análisis en diferentes campos de acción (Castro, 2015). Sin embargo, en la presente investigación se utilizará el significado acuñado el grupo de investigación FQM193. Didáctica de la Matemática. Pensamiento Numérico, del Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada. En definitiva, se ha definido el análisis didáctico como una técnica o secuencia estructurada para organizar y guiar el diseño de unidades didácticas en las matemáticas escolares, proporcionando criterios para estructurar los contenidos, el conocimiento sobre cognición, el conocimiento sobre instrucción y sobrevaluación de un tema específico (Castro, 2015).

Uno de los objetivos del análisis didáctico es simplificar el quehacer del docente que enseña matemáticas. Concretamente, este constructo teórico trata que la enseñanza sea realizada de manera metódica, segura y reflexiva, incluyendo en lo posible los cuatro análisis parciales que son: de contenido, cognitivo, instrucción y actuación en la práctica docente (Rojas et al., 2015).

El objetivo mínimo de la formación inicial docente debe ser desarrollar las competencias profesionales para desempeñar el quehacer docente y esto suele sustentarse en diferentes enfoques teóricos (Piñeiro, 2019), dentro de los que se encuentra el análisis didáctico. Así, se comprende como un proceso de análisis particular y cíclico que está compuesto por cuatro etapas: análisis de contenido, análisis cognitivo, análisis de instrucción y análisis de actuación.

El Análisis Didáctico sigue como hilo conductor de la planificación, la sucesión lógica o tradicional del propio contenido (Lupiáñez, 2013). Esto es relevante pues si nos situamos desde la perspectiva del profesor y su actividad docente, un enfoque funcional del currículo necesita de un cuidadoso y detallado diseño de las matemáticas escolares vinculándolo con el aprendizaje de los y las estudiantes (Lupiáñez, 2013). En este sentido, el análisis didáctico está estrechamente relacionado con la planificación, la realización de las actividades y la evaluación de estas.

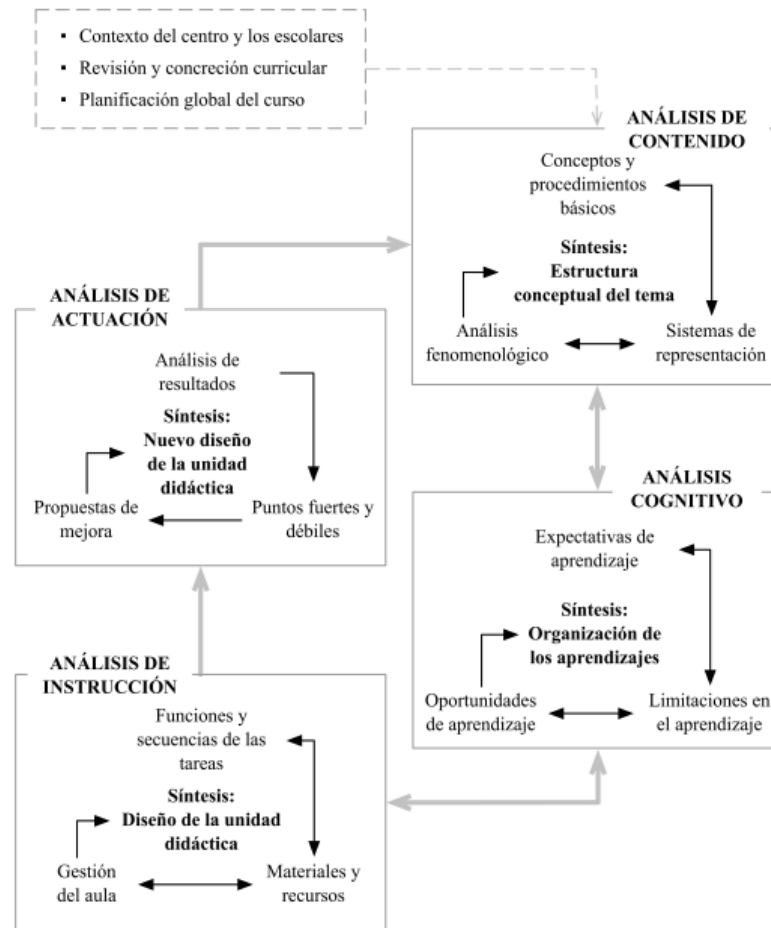
Desde esta visión, el análisis didáctico se caracteriza por ser:

- “Específico para cada tema de matemáticas; y
- Se realiza para una planificación de un tiempo determinado de enseñanza sobre ese tema.” (Lupiáñez, 2013, p. 82)

Para planificar una unidad didáctica es necesario contextualizar, por medio de la realidad escolar y social. Además, se deberían considerar todos los factores involucrados en la realidad de la institución en particular (infraestructura, nivel socio-económico y/o nivel cultural, etc) son una parte de los elementos que enmarcan la labor docente (Lupiáñez, 2013). Por consiguiente, para comenzar a realizar el análisis didáctico debe iniciarse desde el entorno para luego aterrizar al nivel educativo en el que sitúa la planificación (Lupiáñez, 2013).

De los cuatro análisis que configuran el análisis didáctico, los tres primeros se ocupan del diseño, mientras que el cuarto se centra en la puesta en práctica, implementación y la posterior evaluación de los resultados obtenidos. En este sentido, el análisis de contenido, el cognitivo y el de instrucción son análisis a priori, mientras que el de actuación es a posteriori (Lupiáñez, 2013, p. 82).

A continuación, en la figura 1 se detalla el ciclo del análisis didáctico, que está compuesto por cuatro sub-análisis los cuales son: análisis de contenido, análisis cognitivo, análisis de instrucción y análisis de actuación. Estos sub-análisis son parte de un proceso sucesivo, de análisis y síntesis, que extrae información importante, y con esta se cierra un ciclo para posteriormente, comenzar con la siguiente fase (Lupiáñez, 2013).



**Figura 1.** Ciclo del análisis didáctico para el diseño y evaluación de unidades didácticas en matemáticas (Lupiáñez, 2013, p. 84)

### 2.1.1 Análisis de Contenido

Este análisis hace referencia a la dimensión conceptual del currículo, es decir, en esta dimensión es donde se profundiza el contenido de un tema de matemáticas (Lupiáñez, 2013). El análisis de contenido se estructura en torno a tres ideas, las cuales son:

Los *sistemas de representación* se refieren a las diferentes maneras en las que se puede representar el contenido y sus relaciones con otros conceptos y procedimientos (Duval, 2011). Cualquiera sea el uso del concepto de representación, este debiese contemplar por lo menos a “los objetos representados; los objetos representantes; qué aspectos del mundo representado se representan; qué aspectos del mundo representante realizan la representación; y la correspondencia entre ambos mundos o conjuntos” (Castro et al., 1997, p. 362).

Un trabajo explícito sobre la diversidad de sistemas de representación en una misma estructura matemática y sobre las conexiones entre ellos, profundiza en el dominio de dicha



estructura (Duval, 2011). La actividad matemática se lleva a cabo mediante representaciones de las nociones que se emplean y, al mismo tiempo, diferentes sistemas de representación ponen de manifiesto determinadas propiedades y cualidades de esas nociones (Damerow, 1996). A su vez, el sistema de reglas, signos y símbolos para representar o expresar una estructura matemática debe asegurar el funcionamiento conjunto de este sistema, es por esta razón que se utiliza el término de sistemas de representación (Castro et al., 1997).

Por otra parte, en su base epistemológica, los conceptos matemáticos, al constituirse a partir de relaciones entre objetos, fenómenos o conceptos previos, y no referirse a los propios objetos o fenómenos físicos, se consideran entidades abstractas cuya expresión viene dada por enunciados y demostraciones que necesitan de algún sistema simbólico; es decir, los conceptos vienen dados mediante una o varias representaciones específicas (Castro et al., 1997, p. 363). Por consiguiente, es de vital importancia que los diferentes sistemas de representación confluyan para hacer evidentes las problemáticas asociadas a los conceptos y procedimientos matemáticos, pudiendo generar estrategias que posibiliten el progreso y superación de las problemáticas por medio de la comprensión de estructuras matemáticas elementales (Castro et al., 1997).

Un segundo aspecto tiene relación con la *fenomenología*, y que considera los fenómenos (contextos, situaciones y problemas) que pueden dar sentido al contenido considerado. Para comenzar el análisis fenomenológico de un contenido es necesario enmarcar los conceptos en aquellas situaciones en las que los contenidos matemáticos tienen lugar y donde se pone de manifiesto su funcionalidad, es decir las situaciones resaltan el medio donde una estructura matemática específica tiene un uso regular (Lupiáñez, 2013).

Esto hace referencia que sin importar cuál sea la tarea matemática a la que se enfrenta el estudiante, esta se encuentra vinculada a una situación, comprendiendo esta última como la parte del mundo real en donde se enmarca la tarea. Dicha situación hace referencia al medio en el cual se posicionan o plantean los problemas y cuestiones matemáticas que se pueden encontrar en la vida diaria (Lupiáñez, 2013). Esto es importante pues permite que el docente que diseña las experiencias de aprendizaje, sitúe a los contenidos matemáticos en estos diferentes tipos de situaciones con el fin de que los y las estudiantes experimenten y exploren la solución de problemas significativos y reales, aproximados a su contexto más cercano (Lupiáñez, 2013).

Por otra parte, un contexto matemático es aquel que enmarca estructuras y conceptos dentro de funciones que responden a ciertas necesidades como mecanismos de conocimiento

(Lupiáñez, 2013). Es decir, los contextos de una estructura matemática se reconocen debido a que manifiestan posibles respuestas al cuestionamiento ¿Para qué se utilizan estas nociones?, refiriéndose siempre a la forma en la que se usan los conceptos, en varias situaciones o en una en particular (Lupiáñez, 2013).

Finalmente, la tercera idea se corresponde con la *estructura conceptual*, que “*considera las relaciones de los conceptos y procedimientos implicados en el contenido estudiado, atendiendo tanto a la estructura matemática de la que forman parte, como a la que configuran tales conceptos y procedimientos*” (Lupiáñez, 2013, p. 85). La estructura conceptual es aquella en donde se involucran los conceptos, procedimientos y relaciones entre los conceptos de los temas matemáticos, respetando la estructura en la que está inserta (Castro, 2015). Según Cañadas et al. (2018, p.59), la estructura conceptual debería responder a las siguientes interrogantes al momento en que el docente planifica una clase de matemáticas:

- ¿Cuáles son los conceptos que caracterizan el tema?
- ¿Qué procedimientos están implicados en el tema?
- ¿Cómo se relacionan esos conceptos entre sí?
- ¿Cómo se relacionan esos procedimientos entre sí?
- ¿Cómo se relacionan esos conceptos y esos procedimientos?

“Estas preguntas ayudan a reconocer elementos del campo conceptual de un asunto matemático, tanto de la estructura del propio concepto, como de la estructura de la cual forma parte ese concepto” (Cañadas et al., 2018, p.59).

La finalidad de este análisis, es delimitar el contenido en diferentes conceptos, procedimientos y relaciones, las cuales resumen, organizan y expresan de forma coherente el contenido (Lupiáñez, 2013).

### **2.1.2 Análisis Cognitivo**

Este análisis, trata sobre lo que el docente espera que aprendan sus estudiantes; y se organiza en torno a tres ideas: las expectativas, las limitaciones y las oportunidades que el docente plantea y conoce sobre el aprendizaje de sus estudiantes (Lupiáñez, 2013).

Las *expectativas de aprendizaje* “delimitan y organizan lo que el profesor espera que los escolares aprendan según diferentes niveles” (Lupiáñez, 2013, p. 89). El término expectativas de aprendizaje se utiliza para denominar de forma global todas las capacidades que se desean

logren los estudiantes. Entiéndase estas como las habilidades, conocimientos y aptitudes que deberían realizar y desarrollar los estudiantes sin mayores dificultades en las diversas etapas de currículo. De estas expectativas de aprendizaje, el análisis didáctico se concentra en dos, que son los objetivos específicos y las competencias (Lupiáñez, 2013).

Los objetivos específicos según Lupiáñez (2013) son los que vinculan el contenido con las tareas que se realizarán en la sala de clases. Por su parte, las competencias son las actuaciones que tienen los estudiantes al momento de realizar tareas matemáticas. Estas actuaciones son manifestaciones de la competencia matemática y se caracterizan porque:

- La competencia *sirve para y se manifiesta mediante la acción*, lo cual se expresa de diversos modos, genéricos o específicos como actuar, interpretar y resolver problemas, enfrentar demandas complejas o aplicar conocimientos a la práctica.
- La competencia *se muestra mediante el desarrollo personal y social* del sujeto competente, lo cual también se expresa de diversas maneras como vivir, desarrollar capacidades, tomar decisiones, continuar aprendiendo, trabajar, o mejorar la calidad de vida.
- La competencia siempre hace referencia a un *contexto de aplicación*. Hay un claro énfasis en que la acción y el desarrollo, que se derivan de componentes cognitivas y actitudinales tienen lugar en un marco concreto, de manera contextualizada.

(Lupiáñez, 2013, p. 90)

De las competencias anteriormente mencionadas, en el área de matemáticas se desprenden ocho competencias básicas, las cuales son: “*razonar y argumentar (RA), comunicar (C), matematizar (M), elaborar estrategias para resolver problemas (RP), representar (R), utilizar lenguaje simbólico, formal y técnico, y las operaciones (LS), y usar herramientas matemáticas (HM)*” (Lupiáñez, 2013, p. 91).

De acuerdo a lo mencionado por Lupiáñez (2013), el docente al planificar debe relacionar el objetivo con una competencia y para ello existen varios criterios:

El primero tiene que ver con la propia definición y caracterización de cada una de las competencias matemáticas, pues cada una expresa unos énfasis en determinadas actuaciones e implica unas demandas cognitivas prioritarias. Un segundo criterio tiene que ver con el diseño curricular global de la asignatura, e incluso con el nivel educativo en que se enmarca la planificación que se está realizando, pues en ese nivel de descripción curricular se

expresan objetivos generales de área que pueden interpretarse en términos de competencias. Un tercer criterio tiene que ver con la información que suministra el análisis del contenido matemático previo ya que en él se ponen de manifiesto multitud de significados de las nociones matemáticas involucradas, y se describen qué vínculos se establecen entre ellas. La cantidad y la fuerza de esos vínculos permiten concluir que, cuando se desarrollen ciertos objetivos específicos, se está contribuyendo especialmente a algunas competencias. Un cuarto criterio está asociado a las decisiones que el profesor toma a la hora de planificar sus actividades de clase. (Lupiáñez, 2013, p. 92)

Lo importante es que, al momento de planificar, las orientaciones curriculares sean coherentes con estas competencias y estén adaptadas al nivel educativo de los estudiantes y a las tareas que se deberán desarrollar (Lupiáñez, 2013).

Sobre las *limitaciones de aprendizaje*, estas “se centran en los posibles errores y dificultades que pueden surgir en el proceso de aprendizaje” (Lupiáñez, 2013, p. 89). Concretamente, se refiere a visualizar las diferentes variables que pueden ocasionar obstáculos en el aprendizaje de los estudiantes. Esto tiene relación con el desarrollo cognitivo de los estudiantes al enfrentarse a una nueva tarea matemática (Lupiáñez, 2013). En ocasiones, las limitaciones aparecen cuando los objetos, es decir las representaciones matemáticas, y la actividad o tarea no tiene vinculación (Lupiáñez, 2013).

Las limitaciones tienen dos perspectivas, una de ellas son las dificultades y la otra son los errores. Estos ayudan al docente a determinar en qué parte de la enseñanza y aprendizaje podrían existir dificultades o errores por parte de los estudiantes en los aspectos conceptuales y/o procedimentales de los contenidos matemáticos (Lupiáñez, 2013). De esta manera se puede estar alertas y planificar de manera preventiva. Las dificultades por lo general encuentran su origen en el contexto particular de cada institución educativa, en términos más concretos, en la escuela, con el profesor y el estudiante (Socas, 2007). Dichas dificultades se vinculan y acentúan en un sistema complejo, y pueden verse concretamente en los obstáculos que posteriormente se manifiestan en los estudiantes en forma de errores (Socas, 2007). En cuanto a los errores, estos se manifiestan a través de los trabajos de los estudiantes, por lo general, cuando deben afrontar nuevos conocimientos que implican una verificación y reorganización de lo aprendido (Socas, 2007). “Los errores son intentos razonables pero no exitosos de adaptar un conocimiento adquirido a una nueva situación” (Matz, 1980, en Socas, 2007, p. 33). De este modo, el error

debe ser entendido como una organización cognitiva inapropiada y no necesariamente como un descuido o incompetencia (Socas, 2007).

Finalmente, las *oportunidades de aprendizaje* que el profesor brinda a sus escolares tiene relación con las tareas que presenta el profesor y que pueden ayudar a alcanzar los objetivos específicos esperados (Lupiáñez, 2013). Las múltiples formas de actividades de un mismo objetivo son las que se logran ver a través de las tareas, que también se consideran ejemplificadoras y requieren de una demanda cognitiva para la activación del conocimiento (Lupiáñez, 2013). Las tareas son un desafío para el estudiante que pretende demostrar su aprendizaje mediante un contenido y métodos específicos y, a su vez, un espacio de evaluación donde se valore el aprendizaje evidenciado por medio del logro de los objetivos (Lupiáñez, 2013).

### **2.1.3 Análisis de Instrucción**

“El análisis de instrucción supone la transformación y adaptación de las consideraciones realizadas en los análisis anteriores a las condiciones que se dan en un marco, para su interpretación” (Rico, 2013, p. 23). Es decir, en este análisis se hace referencia a materiales escolares, proyecto de diseño de libros de texto, planificación de una o varias unidades didácticas que debe hacer un docente o departamento de matemáticas o puede estar determinado por el centro o aula en particular (Rico, 2013). Así, este análisis se organiza en torno a tres ideas: funciones y secuenciación de las tareas, materiales y recursos, y gestión de aula.

La primera idea tiene relación con el objetivo del análisis de instrucción, que es *diseñar, seleccionar y secuenciar las tareas* que configurarán la unidad didáctica que se encuentra en planificación. Esta última debe además considerar los temas referentes a recursos y materiales a utilizar, gestión de aula y criterios y modo de evaluación de dicha unidad didáctica (Lupiáñez, 2013). La finalidad última de este análisis es responder a la interrogante ¿cuándo y cómo se realizará la formación? (Rico, 2013). Este proceso presenta distintos componentes se destacan tres concernientes a las tareas escolares, adecuación de las tareas escolares, análisis de la complejidad de las tareas escolares y selección y organización de las tareas escolares (Castro, 2015).

La segunda idea trata sobre los diferentes *materiales y recursos* que el o la profesora puede tener a su alcance, debe existir diversidad de tareas y experiencias matemáticas y

complementarias a las actividades que se realizan con lápiz y papel (Gómez, 2002). El ocupar diversos materiales y recursos, puede modificar en cómo el o la profesora y estudiantes interpretan los conceptos y esqueletos conceptuales que forman parte de la estructura matemática (Gómez, 2002).

Con estos modelos físicos (como el ábaco) es posible establecer una relación biunívoca entre algunos elementos de la estructura matemática y elementos del modelo, y entre las normas que rigen el manejo del modelo y las normas matemáticas que regulan los elementos correspondientes de la estructura matemática. De esta manera, la manipulación del modelo permite “simular” el funcionamiento de la estructura matemática y genera un nuevo significado para ella. Otros materiales y recursos, como las calculadoras y algunos programas de ordenador, pueden verse como sistemas de representación complementarios en los que no sólo se representan los conceptos involucrados, sino que también es posible manipular dinámicamente estos conceptos. Estos modelos y estas nuevas representaciones pueden sugerir formas alternativas en las que los escolares ponen en juego su conocimiento al resolver tareas y, por lo tanto, pueden insinuar nuevas tareas que permitan abordar los errores, dificultades y obstáculos identificados en el análisis cognitivo. (Gómez, 2002, p. 279)

Este análisis, además, define las características principales de la *gestión* dentro del aula, examina recursos y materiales que tendrá a disposición en el momento de aprendizaje, considera el diseño, selección y ordenamiento de las actividades de enseñanza para alcanzar los aprendizajes deseados (Lupiáñez, 2013).

Los fundamentos del análisis de instrucción son transformadores e interpretativos, puesto que sin importar qué consideración respecto a la instrucción se realice esto desencadena una adecuación de un programa en aula particular, una unidad didáctica, un centro o un proyecto (Rico, 2013). Por lo tanto, la síntesis de este tercer análisis es la justificación y diseño de una unidad didáctica sobre un tema específico de las matemáticas (Lupiáñez, 2013). La síntesis de instrucción resume los desarrollos de la comunicación de los saberes, escoge las actividades y tareas, incentiva los métodos de difusión e intercambio de pensamientos, todo esto regido por las expectativas de estudio y los conceptos pensados para un tema en particular (Rico, 2013). La preparación previa de cómo se realizará la enseñanza a través de una unidad didáctica es lo más importante de esta instancia de asimilación (Rico, 2013).

La correspondencia de los análisis de instrucción y cognitivo es clara, ya que el conjunto de expectativas de aprendizaje seleccionadas determina la directriz de las tareas que serán propuestas por el docente (Lupiáñez, 2013). Sin embargo, simultáneamente el análisis de una tarea en concreto puede enriquecer o expandir el espectro de expectativas (Lupiáñez, 2013). Los elementos centrales del segundo y tercer análisis son las tareas matemáticas, pero además componen la base organizadora del análisis de instrucción (Lupiáñez, 2013).

En conclusión, el análisis de instrucción se conforma alrededor de diferentes factores que son primordiales para el desarrollo de una planificación (Lupiáñez, 2013). Estos factores pueden ser identificados como variables particulares de la tarea, otras como variables de un conjunto de tareas articuladas, puesto que estos entregan respuesta a las diversas etapas y áreas del proceso de diseño de una unidad didáctica, como lo son la adecuación de tareas al contenido y expectativas de aprendizaje, el rol de la resolución de problemas, la manipulación y uso de material y recursos, la organización de las tareas y clases, la diversificación de la enseñanza desde las matemáticas, la gestión del aula y la modalidad de evaluación de aprendizajes (Lupiáñez, 2013).

#### **2.1.4 Análisis de Actuación**

El cuarto y último análisis es el de actuación, que tiene el objetivo de evaluar en qué porcentaje se alcanzaron las metas propuestas, qué factores contribuyeron a alcanzar esos logros y que falencias se identificaron en la unidad didáctica que se puso en práctica (Lupiáñez, 2013). Es decir, este análisis se organiza en torno a tres ideas: *análisis de resultados*, identificación de *puntos fuertes y débiles*, y las respectivas *propuestas de mejora*. Por tanto, el análisis de actuación o evaluativo responde al siguiente planteamiento ¿Cuáles fueron los resultados?, implicando tanto el quehacer docente como el desempeño de los y las estudiantes (Valenzuela-Molina et al., 2018).

La primera idea sobre el análisis de resultados hace referencia a los instrumentos y criterios de evaluación a fin de diagnosticar, evaluar y orientar los aprendizajes de los y las educandos. Su objetivo es identificar el recorrido que los aprendizajes de los escolares efectuaron, y que implicancia tuvieron las capacidades adquiridas en la contribución del desarrollo de competencias matemáticas (Gómez, 2007 en García y Romero, 2011). La segunda idea se enfoca en los resultados, rendimiento e interpretación de los aprendizajes alcanzados y los no logrados

por los y las estudiantes (Valenzuela-Molina et al., 2018). Es decir, el docente verifica si los estudiantes lograron resolver las tareas donde él cree que podrían haber dificultades, y si este fuera el caso, como solucionaron esas barreras (Gómez, 2007 en García y Romero, 2011). La última idea invita a decidir y evaluar los procesos de enseñanza/aprendizaje creados en este método de análisis didáctico, para reformar en pos de las acciones consecutivas y mejoramiento de la enseñanza, permitiendo dar comienzo a un nuevo ciclo (Valenzuela-Molina et al., 2018). Por tanto, su propósito es identificar y reconocer las capacidades, recorridos de aprendizaje, errores, dificultades y estrategias imprevistas que surgieron en el quehacer docente (Gómez, 2007 en García y Romero, 2011).

El propósito de llevar a cabo este análisis es que los y las estudiantes alcancen las expectativas de aprendizaje especificadas, por lo tanto, la información que nos entrega el análisis cognitivo resulta primordial para el análisis de actuación (Lupiáñez, 2013). Sin embargo, como la persecución de dichas expectativas para los y las estudiantes, la ha llevado a cabo el docente por medio de la ejecución de tareas enfocados en ciertos contenidos, resulta central para el análisis de actuación la reflexión del análisis de contenido e instrucción (Lupiáñez, 2013). Por consiguiente, este cuarto análisis no solo debe reflexionar y considerar los resultados del proceso evaluativo, sino que el docente además puede (Lupiáñez, 2013):

- valorar si la selección y organización de contenidos ha permitido llevar a cabo la instrucción de una manera consistente y coherente;
- determinar en qué medida los escolares alcanzaron los objetivos específicos de aprendizaje que se habían planificado;
- comprobar el nivel de desarrollo de las competencias matemáticas de los escolares con motivo del trabajo realizado con un tema específico de matemáticas;
- constatar la superación de los errores y dificultades de los escolares en el trabajo con ese tema de matemáticas;
- analizar si la selección y organización de las tareas resultaron provechosas y adecuadas para el aprendizaje perseguido;
- determinar si esas tareas cumplieron con la función con la que fueron diseñadas;
- establecer en qué medida el empleo de materiales y recursos optimizó el proceso de aprendizaje de los escolares; y



- valorar la conveniencia de los métodos e instrumentos de evaluación para extraer información del aprendizaje de los escolares de forma objetiva y clarificadora, así como para promover dicho aprendizaje. (Lupiáñez, 2013, p. 97).

## **2.2 Conocimiento del profesor**

El análisis de las cogniciones, concepciones, creencias y conocimiento de los docentes, se ha vuelto a lo largo de las últimas décadas en el foco de atención para la comunidad de investigadores en Educación (García, 2000). Estos estudios han ido evolucionando y en la actualidad se enfocan en comprender principalmente el contenido que el profesor de matemáticas enseña (García, 2000). Dentro de las investigaciones se enfatiza que el estudio de la práctica profesional docente es preponderante en el área de la FID, puesto que tiene como objetivo caracterizar la labor y actuación del profesor dentro de la sala de clases. Además, supone comprender los principios de la formación y fomentar su desarrollo (Rojas, 2014).

El conocimiento del contenido de las matemáticas que posee el docente repercute directamente en la calidad de enseñanza de las matemáticas (Griffin et al., 2014). Es decir, la mejora en el conocimiento disciplinario del profesorado y la mejora en la educación matemática son procesos interdependientes e interconectados que deben suceder de manera simultánea (Ma, 2010). Por lo tanto, es necesario un contexto de enseñanza que posibilite a los y las docentes el mejoramiento de su conocimiento de las matemáticas escolares de forma coordinada con el mejoramiento de la enseñanza de estas (Ma, 2010).

Durante el quehacer profesional, la toma de decisiones de cada profesor o profesora, ponen en evidencia sus preferencias, valores y creencias, sus objetivos en función de los aspectos anteriormente mencionados, particularmente su conocimiento disciplinar y pedagógico (Schoenfeld, 2011). La labor docente es influida por los conocimientos técnicos de su profesión, estos posibilitan el diseño, aplicación y actuación referente a las posibles respuestas de cada estudiante, cambiando acciones en el momento y haciendo uso de variadas habilidades al mismo tiempo, entre otras particularidades (Rojas et al., 2015). Usualmente, cuando se discute el conocimiento del profesor que enseña matemáticas se diferencia entre conocimiento del contenido y conocimiento didáctico del contenido (Piñeiro, 2019).

## 2.3 Conocimiento Matemático para la Enseñanza

El conocimiento del contenido hace referencia a los hechos y conceptos fundamentales de una disciplina, viendo su campo de estudio y como estos se relacionan (Grossman, 1990). En esta investigación, la matemática es la disciplina en cuestión, por lo tanto, se ve involucrado el conocimiento matemático para la enseñanza, es decir es aquel conocimiento que pone de manifiesto el docente durante su quehacer pedagógico, generando así la producción de conocimientos y el desarrollo del aprendizaje del o la estudiante (Hill et al., 2008).

El conocimiento matemático para la enseñanza o como lo denominaremos acá CME se puede dividir en dos amplias categorías, de las que se desprenden otras subcategorías:

### 2.3.1 Conocimiento del contenido

Se define como una red interconectada de ideas matemáticas, significados y procedimientos (Piñeiro et al., 2019)

- **Conocimiento común del contenido (CCC).** Definido como “conocimiento matemático y habilidades que se emplean en situaciones que no son exclusivas de la enseñanza” (Ball et al., 2008, p. 399).
- **Conocimiento especializado del contenido (CEC).** Precisa que “el conocimiento matemático de habilidad exclusiva para la enseñanza” (Ball et al., 2008, pp. 400-401).
- **Conocimiento del horizonte matemático (CH).** Determinado como “el conocimiento que tiene el docente de cómo están relacionados los tópicos matemáticos incluidos en el currículo” (Ball et al., 2008, p. 403).

### 2.3.1 Conocimiento pedagógico del contenido

Un segundo dominio es el conocimiento didáctico, descrito como una amalgama entre el conocimiento del contenido y el conocimiento pedagógico general (Piñeiro et al., 2019).

- **Conocimiento del contenido y los estudiantes (CCEs).** “conocimiento del contenido entrelazado con el conocimiento de cómo los estudiantes piensan, saben o aprenden un contenido en particular” (Hill et al., 2008, p. 375). Este se vincula además con cómo los y las aprendices manejan el pensamiento, el saber y el aprendizaje sobre algún tema (Rojas et al., 2015).

- **Conocimiento del contenido y de la enseñanza (CCEn):** “conocimiento que combina con conocimiento sobre la enseñanza con conocimiento matemático” (Ball et al., 2008, p. 401). Es decir, este conocimiento trata sobre las habilidades que se conjugan en las tareas que permiten focalizar la enseñanza hacia algún contenido, permitiendo observar las características de cada estudiante, poniendo en evidencia que el conocimiento del contenido está vinculado con el conocimiento sobre la enseñanza de las matemáticas (Rojas et al., 2015); en otras palabras, el conocimiento didáctico del contenido y de la enseñanza, implica la estimulación del aprendizaje, corrección de desaciertos y posibles malos entendimientos de los estudiantes (Rojas et al., 2015).
- **Conocimiento del currículo (CC):** El tercer subdominio refiere a que el conocimiento del contenido y el currículum implica reconocer los objetivos, contenidos, finalidades, orientaciones curriculares, recursos y materiales, dando paso al quehacer del docente dentro de la sala de clases (Rojas et al., 2015).

Una de las formas para examinar los aspectos previamente señalados del conocimiento del contenido y didáctico del contenido es a través del análisis didáctico, puesto que este permite por medio de sus subanálisis reconocer este conocimiento en el profesor (Rojas et al., 2013).

Tomando como base el ciclo de análisis didáctico (Lupiáñez, 2013) y los subanálisis que lo componen, Rojas, Flores y Ramos-Rodríguez (2013) relacionan estos con los diferentes subdominios del modelos de CME y sus subdominios (Ball et al., 2008). En el trabajo de estos autores es posible identificar las relaciones instauradas con los dominios del CME hasta el análisis de instrucción. La tabla 5 muestra estos vínculos y completa con las ideas faltantes del Análisis Didáctico.

**Tabla 5**

*Relación entre los componentes del análisis didáctico y los dominios del conocimiento del profesor*

| Análisis Didáctico |                             | Conocimiento del contenido |     |    | Conocimiento didáctico del contenido |      |    |
|--------------------|-----------------------------|----------------------------|-----|----|--------------------------------------|------|----|
|                    |                             | CCC                        | CEC | CH | CCEs                                 | CCEn | CC |
| CONTENIDO          | Análisis conceptual         | x                          | x   | x  |                                      |      | x  |
|                    | Análisis fenomenológico     |                            | x   |    |                                      |      |    |
|                    | Sistemas de representación  |                            | x   |    |                                      | x    |    |
| COGNITIVO          | Expectativas de aprendizaje |                            |     |    | x                                    | x    |    |

**Tabla 5***Relación entre los componentes del análisis didáctico y los dominios del conocimiento del profesor*

| Análisis Didáctico |                                      | Conocimiento del contenido |     |    | Conocimiento didáctico del contenido |      |    |
|--------------------|--------------------------------------|----------------------------|-----|----|--------------------------------------|------|----|
|                    |                                      | CCC                        | CEC | CH | CCEs                                 | CCEn | CC |
| INSTRUCCIÓN        | Limitaciones de aprendizaje          |                            | x   |    | x                                    |      |    |
|                    | Oportunidades de aprendizaje         |                            | x   |    | x                                    |      |    |
|                    | Funciones y secuencias de las tareas |                            | x   |    | x                                    | x    | x  |
|                    | Materiales y recursos                |                            |     |    |                                      | x    | x  |
|                    | Gestión del aula                     |                            |     |    | x                                    | x    | x  |
| ACTUACIÓN          | Análisis de resultados               | x                          | x   |    | x                                    |      |    |
|                    | Puntos fuertes y débiles             | x                          | x   |    | x                                    | x    |    |
|                    | Propuestas de mejora                 |                            | x   | x  | x                                    | x    | x  |

*Nota 1:* x, señala la presencia de relación entre los componentes del análisis didáctico y el dominio del conocimiento.

*Nota 2:* Adaptado de Rojas, Flores y Ramos-Rodríguez (2013, p. 198).

Los aspectos que se consideraron en esta adaptación, refieren a los dos últimos subanálisis del análisis de instrucción y actuación. Particularmente, la gestión de aula contenida dentro del análisis de instrucción y los tres análisis que conforman el análisis de actuación, estableciendo vínculos con las categorías relacionadas al conocimiento matemático para la enseñanza (CME). Por ejemplo, en el componente de gestión de aula del análisis de instrucción que involucra la disposición, diseño, selección y ordenamiento de actividades para el momento de aprendizaje, se relaciona con todos los conocimientos pedagógicos del contenido, debido que ambos se vinculan directamente con el contexto para la enseñanza. Respecto al análisis de actuación, es posible enfatizar el nexo que los tres componentes de este análisis tienen con el conocimiento especializado del contenido (CEC) y el conocimiento del contenido y de los estudiantes (CCEs). Todos los puntos de encuentro señalados en la tabla 5 no ponen en duda que todos los aspectos se relacionan entre sí, por lo que destacan un vínculo directo.

Concluyendo, el análisis didáctico le otorga una perceptibilidad al investigador, que le permite comprender las acciones de los y las docentes en relación a su conocimiento, facilitando

la interpretación de las manifestaciones de estos como componentes de su conocimiento disciplinar (Rojas, et al., 2013). En consecuencia, el análisis didáctico conforma un medio que posibilita la articulación de los diferentes tipos de conocimiento del profesor que enseña matemáticas con su quehacer docente (Rojas et al., 2013).

## **Marco Metodológico.**

La presente memoria de investigación se inserta dentro de un proyecto de investigación mayor que tiene por nombre “Desarrollo del conocimiento matemático para la enseñanza en la formación inicial de profesores de educación especial. Un estudio exploratorio”. Esta investigación contempló como métodos de recolección de la información entrevistas iniciales, entrevistas finales y trabajos al finalizar los cursos referentes a conocimiento matemático contemplados en las diferentes carreras y especialidades de Educación Especial de la UMCE. Particularmente, esta memoria se ubica en la etapa de análisis de las entrevistas hechas al finalizar dichos cursos y que tenían por objeto indagar en los cambios en el conocimiento de los profesores posterior a la asignatura.

### **3.1 Sustento**

Este estudio tiene un planteamiento cualitativo, donde la atención está puesta en comprender y describir los fenómenos, “explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y ligado al contexto” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 14). Esto demuestra la forma en que fue llevada a cabo la investigación, tanto en las herramientas de recolección de datos, i.e., el contexto habitual universitario, como también la posición del investigador al indagar sobre esta temática. Esto, debido a que el propósito de la asignatura que está relacionado con el aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, cursada por las futuras y futuros docentes de educación especial entrevistados.

El diseño de esta investigación es fenomenológico ya que “su propósito principal es explorar, describir y comprender las experiencias de las personas con respecto a un fenómeno y descubrir los elementos en común de tales vivencias” (Hernández et al., 2014, p. 493). Es decir, se busca describir, explorar y comprender, aquellos aspectos del aprendizaje de la asignatura relacionada con las matemáticas manifestadas por un pequeño grupo de estudiantes de una universidad determinada.

El carácter de este estudio es descriptivo y exploratorio, puesto que lo esencial es describir el progreso del conocimiento matemático para la enseñanza de profesoras y profesores de educación especial. Además, busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Asimismo, es exploratorio, ya que aporta a la difusión de temáticas poco

exploradas, seleccionando temas esenciales y específicos para posibles investigaciones futuras (Hernández et al., 2014).

El método de análisis de la información utilizado en esta investigación es el análisis de contenido puesto que es una forma específica de analizar documentos. Esta técnica no pretende analizar el estilo de texto, más bien se enfoca en la expresión de ideas (López, 2011). Es decir, busca el significado de los temas, frases y palabras, tendiendo siempre a la objetividad, sistematización y descripción del contenido manifestado por medio de la comunicación (López, 2011). Dentro de este estudio se busca extraer los significados referentes a las matemáticas manifestados por los estudiantes luego de cursar la asignatura.

### **3.2 Sujetos en Estudio.**

Los participantes son estudiantes de cinco especialidades de la carrera de Educación Especial de una Universidad adscrita al Consejo de Rectores de las Universidades de Chile (CRUCH). Los participantes han cursado los primeros 12 años de su formación obligatoria con una cantidad de 6 horas pedagógicas semanales aproximadamente en la asignatura de matemáticas, siendo una de las asignaturas que tiene mayor carga horaria. Además de esta formación obligatoria, estos participantes también debieron rendir la Prueba de Selección Universitaria (PSU) para poder postular a la carrera, en donde estos debían cumplir con 500 puntos como mínimo para poder postular. Este puntaje contempla los conocimientos básicos que debe tener el futuro estudiante para su formación universitaria.

Estos participantes debieron realizar una prueba de diagnóstico de matemáticas al ingresar a dicha carrera para una nivelación que abordó los puntos débiles identificados en la primera asignatura relacionada con el conocimiento matemático. Esto se aborda a través de una asignatura llamada “Fortalecimiento de habilidades de entrada” y que es cursada en primer año y tiene como objetivo reforzar conocimientos base para los estudios de la asignatura en cuestión. Posteriormente, en segundo año, en la especialidad Personas Ciegas y Retos Múltiples han cursado la asignatura “Currículum en educación general básica”, que tiene como objetivo conocer el currículum de tres asignaturas (lenguaje, matemáticas y ciencias). Por su parte, la especialidad Discapacidad Mental y Desarrollo Cognitivo cursó la asignatura “Didáctica General”, que tiene como finalidad de conocer los fundamentos de la Didáctica de las tres asignaturas troncales del currículo nacional. Las restantes tres especialidades: Comunicación y

Lenguaje; Educación de las Personas Sordas y Aprendizaje han cursado un curso específico de didáctica de las matemáticas. Dicha asignatura tiene como objetivo desarrollar el conocimiento didáctico-matemático. Por consiguiente, de los 11 participantes, 4 personas se encontraban en segundo año de formación y 7 estaban en su tercer año.

### 3.3 Método de Recolección de la Información

Esta memoria tiene como fuentes de datos a las entrevistas semiestructuradas realizadas a los participantes de manera posterior a un curso relativo a la educación matemática. Se escogió esta técnica pues nos sirvieron para visibilizar los cambios en el conocimiento matemático que van teniendo estos participantes con la asignatura. Las entrevistas analizaban el pensamiento de los sujetos de estudios y las experiencias que estos tuvieron en y con la actividad curricular. El diseño de las preguntas de la entrevista se estructuró según las fases del Análisis Didáctico de Rico et al. (2013). Concretamente, nos referimos a: Análisis de contenido, análisis cognitivo, análisis de instrucción y análisis de actuación. No obstante, el diseño general de la entrevista fue hecha en base a las fases propuestas por Cohen et. al (2018):

1. Tematizar
2. Diseño
3. Preguntas abiertas
4. Tipos de preguntas
5. Modos de respuestas
6. Organización
7. Transcripción
8. Análisis
9. Verificación
10. Reporte

La tabla 6 se pueden ver estructurados el desglose conceptual del análisis didáctico que da a lugar a las preguntas de nuestro instrumento de recolección de datos.

**Tabla 6**  
*Preguntas de entrevista según componentes del Análisis Didáctico*

| Marco para preguntas y análisis |                                    | Preguntas                                                                                                  |
|---------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                            | Sub-tema                           |                                                                                                            |
| Análisis de Contenido           | Conceptos y procedimientos básicos | - ¿Sobre qué matemáticas deberían recibir formación los profesores de educación especial?<br>... ¿Por qué? |



**Tabla 6**  
*Preguntas de entrevista según componentes del Análisis Didáctico*

| Marco para preguntas y análisis |                                        | Preguntas                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                            | Sub-tema                               |                                                                                                                                                                                                                                 |
| Análisis Cognitivo              | Sistemas de representación             | - ¿Cómo crees debería ser las matemáticas que aprenden niños de tu especialidad? ¿En qué crees que se debería diferenciar la enseñanza regular?                                                                                 |
|                                 | Análisis fenomenológico                | - La evaluación diagnóstica sobre el CME en tu curso reportó bajos niveles de logro en el EJE Álgebra y Datos y Azar... ¿A qué causas lo atribuyes?                                                                             |
|                                 | Expectativas de aprendizaje            | - ¿Cómo deberían ser las metas matemáticas que propone un profesor de educación especial a sus estudiantes? PARA PROFUNDIZAR: ¿Qué metas matemáticas debería tener un profesor de educación especial al enseñar matemáticas?... |
|                                 | Oportunidades de aprendizaje           | ¿Por qué? ¿Qué características deberían tener las metas matemáticas que un profesor de educación especial se plantea para sus estudiantes?                                                                                      |
|                                 | Limitaciones en el aprendizaje         | - ¿Cómo debería ser la planificación que realiza un profesor de educación especial para que sus estudiantes aprendan matemáticas? PARA PROFUNDIZAR ¿qué tipos de tareas deberían plantearse? ¿en qué secuencia?                 |
| Análisis de Instrucción         | Función y secuenciación de tareas      | - Podrías describir la gestión de aula que debería realizar un profesor de educación especial para que sus estudiantes aprendan matemáticas                                                                                     |
|                                 | Materiales y recursos                  | - Podrías describir las estrategias de evaluación que debería tener un profesor de educación especial para evaluar el aprendizaje matemático de sus estudiantes.                                                                |
|                                 | Gestión de aula                        | - ¿Qué rol debería jugar la evaluación del conocimiento matemático en el proceso de aprendizaje de los estudiantes?                                                                                                             |
| Análisis de actuación           | Criterios e instrumentos de evaluación |                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                 | Análisis de resultados                 |                                                                                                                                                                                                                                 |

El instrumento fue sometido a una validación de contenido por dos expertos investigadores en Didáctica de la Matemática chilenos.

### 3.4 Procedimiento

Los participantes de esta memoria ya habían contestado una entrevista previa a iniciar el curso. Los 11 participantes participaron voluntariamente luego de recibir sus notas y terminar con todo el proceso académico y administrativo de la asignatura. Las entrevistas para recoger datos que esta memoria analiza fueron realizadas por el Investigador Principal del proyecto en que se

inserta esta memoria. La aplicación se realizó de manera remota usando la plataforma Zoom, debido a las actuales condiciones sanitarias.

### **3.5 Procedimiento de análisis**

En consecuencia, con el método de análisis de contenido, se siguieron los pasos de Rico y Fernández (2013) para guiar el análisis de los datos obtenidos de esta investigación, los cuales fueron:

- Delimitar el corpus del contenido a analizar: Se analizó las respuestas de los participantes que fueron transcritas de manera textual.
- Concretar la unidad de análisis: Luego, se concertó recopilar las unidades didácticas de Enseñanza, Aprendizaje, Evaluación y Contenido para efectuar un análisis deductivo e inductivo.
- Localizar o inferir las unidades de análisis en el texto: Posteriormente, se destacaron de manera deductiva los extractos de las respuestas de las entrevistas que aluden a las cuatro unidades didácticas mencionadas anteriormente. Este proceso no fue excluyente.
- Denominar, definir e interpretar las categorías consideradas: Luego, en un proceso inverso y de carácter inductivo se analizaron todos los extractos dentro de cada una de las categorías establecidas en el segundo paso. Este proceso permitió encontrar ideas más específicas que reportan los entrevistados respecto a las cuatro categorías.
- Codificar o cuantificar las unidades de análisis: Las unidades fueron agrupadas en tablas previamente discutidas, cuantificando datos por subcategorías, para su posterior cuantificación.
- Relacionar entre sí e interpretar las categorías establecidas: Las categorías de Enseñanza, Aprendizaje, Evaluación y Contenido y sus respectivas subcategorías fueron analizadas y contrastadas para evidenciar las relaciones existentes entre ellas.
- Relacionar el proceso de análisis de contenido con lo indagado: Finalmente, se discutieron los resultados del análisis del contenido y sus probables interpretaciones.

### **3.6 Criterios de Rigor**

Con el propósito de salvaguardar la calidad de esta memoria se veló por el cumplimiento de los principios de la confianza, transparencia, ética y veracidad. Por tanto, se utilizaron los criterios

planteados por Sandín (2003), con la descripción más detallada entregada por Noreña et al. (2012):

### ***3.6.1 Credibilidad.***

Este criterio vela por la verdad y la autenticidad, es de suma importancia dentro de nuestra investigación, puesto a que permite demostrar los fenómenos y las experiencias humanas como fueron percibidas por nuestros participantes (Noreña et al., 2012). Para que esta investigación se considere verdadera, el instrumento de recogida de información fue validada por un experto en currículum y análisis didáctico. Además, la codificación y análisis de la entrevista se efectuó por medio del diálogo por las tres investigadoras colaboradoras contando con la contribución del investigador tutor, buscando siempre una interpretación ecuaníme de los datos.

### ***3.6.2 Transferibilidad***

El criterio de aplicabilidad o transferibilidad se fundamenta en el ser capaz de transferir los resultados del estudio a otros contextos (Noreña et al., 2012). Este se cumple por medio de la descripción detallada del escenario y de los y las participantes. Del mismo modo, se entregan características de la institución educativa a la que pertenecen, posibilitando así que los resultados de esta investigación puedan tenerse en consideración en contextos similares.

### ***3.6.3 Consistencia o dependencia***

Este criterio se refiere a la estabilidad que poseen los datos, a pesar de la variabilidad que pueden tener estos, dado por las diversas opiniones, creencias, experiencias de las y los participantes (Noreña et al., 2012). Es por esto que, los resultados de esta investigación manifiestan ser verídicos, ya que la entrevista por la cual se recolectaron los datos, se puede volver a aplicar, pudiendo esperar respuestas similares de los y las participantes en el mismo contexto, o en otro contexto similar, debido a que las categorías analíticas fueron las apropiadas.

### ***3.6.4 Confirmabilidad o reflexividad***

“Denominado también neutralidad u objetividad, bajo este criterio los resultados de la investigación deben garantizar la veracidad de las descripciones realizadas por los participantes” (Noreña et al., 2012, p. 268). Para lograr la objetividad, las investigadoras colaboradoras realizaron transcripciones textuales de las entrevistas, los resultados fueron comparados con las publicaciones, considerando las citas pertinentes y describiendo los procesos que se incurrieron para llevar a cabo esta memoria.

### **3.7 Marco Ético**

La presente investigación se enmarca en códigos éticos, los cuales resguardan la identidad de los participantes en la investigación (Sandín, 2003). Uno de estos códigos es la confidencialidad de la información que resguarda la privacidad e intimidad de los participantes. Esto es relevante pues se debe cuidar que estos no se sientan perjudicados como consecuencia de la investigación, desde su propuesta inicial hasta el informe y publicaciones (Sandín, 2003).

Por tanto, se siguieron los protocolos de ética entregados por la Universidad a través de la Dirección de Investigación y Posgrado. Por consiguiente, se realizó un respaldo de consentimientos de acuerdo a los artículos 10, 11, 12 y 14 de la Ley 20.120 sobre el consentimiento libre e informado, por medio de los formularios dispuestos por la Dirección de pregrado de la UMCE.

Concretamente, para cumplir el requisito ético que toda investigación debe seguir, se apuntó a proteger la identidad de los participantes de este estudio. Para esto cada participante firmó un consentimiento informado, donde se declaraba que estaban en conocimiento de la índole y alcances de esta investigación. Además, este documento certifica que los participantes colaboraron con esta investigación de forma voluntaria, teniendo en cuenta que la información proporcionada sólo será utilizada con fines académicos e investigativos, i.e., aceptaron los términos de esta investigación.

Por otra parte, las investigadoras colaboradoras y autoras de esta memoria también firmaron un acuerdo de confidencialidad donde se comprometen a borrar la información personal de los participantes y no divulgarlos.

## Resultados

En el presente capítulo se exponen los hallazgos del estudio realizado en concordancia con lo planteado en el Marco Referencial. Se han sistematizado los datos obtenidos de la entrevista por medio de las cuatro categorías propuesta por el ciclo de análisis didáctico: *contenido, aprendizaje, enseñanza y evaluación*. Además, cada categoría se divide en subcategorías, las cuales, al analizarlas, se van integrando al análisis de las nuevas subcategorías con el objetivo de precisar el significado de cada extracto, y obtener un resultado más específico.

De manera general se puede establecer que, en la frecuencia de menciones analizadas por categoría, se aprecia que casi la mitad de los enunciados hacen referencia a la categoría enseñanza (ver tabla 7).

**Tabla 7**

*Síntesis de las cuatro categorías*

| Categoría   | Frecuencias |
|-------------|-------------|
| Contenido   | 40          |
| Aprendizaje | 60          |
| Enseñanza   | 149         |
| Evaluación  | 57          |
| Total       | 306         |

### 4.1 Contenido

Esta categoría agrupa los diferentes extractos obtenidos en esta investigación que refieren al contenido, estos fueron analizados desde diferentes perspectivas. En lo que sigue se presentan las tres subcategorías y sus respectivos patrones más específicos.

#### 2.3.1 Elementos del Contenido

La primera subcategoría se genera a partir de la pregunta: ¿a qué aspecto específico del contenido hace referencia? En ella, es posible identificar cuatro grupos de extractos que tratan sobre cuál es la visión que dan los participantes al contenido. A continuación, se detalla cada una de ellas.

- **Valoración del Contenido:** cuando se refieren a la valoración del contenido, los extractos apuntan a la importancia que se le otorga al contenido. Por ejemplo, cuando Estudiante N°2 hace mención a que todos los contenidos son importantes y, por lo tanto, deben considerarse todos sin dejar ninguno aparte, señalando que “*Obviamente sin dejar afuera ningún contenido.*”
- **Utilidad del contenido:** Cuando se refieren a la utilidad del contenido, los extractos

apuntan al uso que le puede dar al contenido. Por ejemplo, Estudiante N°1 hace mención a cómo el contenido puede ayudar a la autonomía de sus estudiantes, es decir las diferentes utilidades que le pueden dar a un contenido. Esto se reflejó en el extracto que señala *“Sí, o quizás operaciones básicas o más que básicas que le sirvan para poder desarrollar su autonomía que al final es como lo que como docentes tenemos que buscar, crearles estas herramientas emancipadoras a los estudiantes.”*

- **Dominio del contenido:** Cuando se refieren al dominio del contenido, los extractos apuntan al manejo que se posee del contenido. Por ejemplo, Estudiante N°5 hace mención al dominio del contenido que deben tener los docentes para saber los errores que pueden cometer sus estudiantes, señalando que *“Ahí yo creo que igual es importante el tema del contenido, porque si no no puedo saber, tampoco en qué están fallando.”*
- **Ajustes del contenido:** Cuando se refieren a los ajustes del contenido, los extractos apuntan a los cambios, adecuaciones y priorización del contenido para la enseñanza. Por ejemplo, Estudiante N°9 hace mención a la importancia de la cobertura curricular para el aprendizaje de sus estudiantes, explicando que *“pero quizás haber visto los contenidos, como ehh no sé, en alguna clase como de fracciones, otras clases de estadística, ehh otra clase no sé de números enteros para abarcarlos y ver cómo diversificar cada contenido.”*

La tabla 8, muestra la cantidad de veces que se encontraron en los extractos los patrones mencionados anteriormente, destacando la cantidad de veces que se repite en los extractos el elemento de dominio del contenido. Asimismo, se puede observar que la tendencia es mencionar los elementos relacionados con los dominios y ajustes del contenido.

| <b>Tabla 8</b>                                                |             |
|---------------------------------------------------------------|-------------|
| <i>Frecuencias en la subcategoría Elementos del contenido</i> |             |
| Elementos del contenido                                       | Frecuencias |
| Valoración del contenido                                      | 9           |
| Utilidad del contenido                                        | 3           |
| Dominio del contenido                                         | 17          |
| Ajustes del contenido                                         | 11          |
| Total                                                         | 40          |

#### **4.1.2 Posición frente al Contenido**

La segunda subcategoría gira en torno a la pregunta: ¿se refiere al contenido que él o ella enseñará? o ¿se refiere al contenido que aprendió como estudiante en su trayectoria educativa?

La primera perspectiva emerge cuando se hace referencia en primera persona a enseñar el contenido. Por ejemplo, cuando Estudiante N°10 hace mención a enseñar las diferentes formas de llevar de llegar a un resultado, aludiendo a su rol como docente y al dominio del contenido necesario. Concretamente, se señala *“Que al final de la clase, sepan cómo son, por ejemplo, los diferentees, las diferentes formas de aplicar, de llegar a un resultado de multiplicación, por ejemplo. No quedarnos con solo una, como la más común, por ejemplo. Sino quee enseñarles ehhh, las diferentes formas queee tiene, no sé po. Deee llevar a cabo el resultado de multiplicación, por ejemplo.”*

El segundo grupo de extractos alude a respuestas cuando se habla desde su rol como estudiante durante la actividad curricular. Por ejemplo, en el siguiente extracto el Estudiante N°7 menciona que aprendió que no hay un contenido más importante que otro, sino que se va complejizando a medida que los estudiantes se van promoviendo de curso. Además, hace alusión a los ajustes del contenido diciendo *“y ver de como que este contenido va por sobre el otro en vez de cómo formar lo que también mencionó ustedes como la correlación de los contenidos la matemática de que no se pase un contenido de manera hilada sabiendo que esté contenido [Ininteligible] ser primero básico, se profundiza un poco en tercero y cambia completamente en el séptimo básico.”*

La tabla 9 muestra la cantidad de veces que se encontraron en los extractos los elementos del contenido en cada uno de los posicionamientos anteriormente descritos. Se destaca que la tendencia es mencionar aspectos relacionados desde su propio rol docente, mayoritariamente a dominios y ajustes de contenido. En cambio, cuando mencionan aspectos sobre su rol como estudiantes, el elemento más mencionado era dominio del contenido.

**Tabla 9**

*Frecuencias en la subcategoría Posición frente al contenido vs Elementos del contenido*

| Elementos del contenido  | Frecuencia  |            |
|--------------------------|-------------|------------|
|                          | Rol Docente | Estudiante |
| Valoración del contenido | 5           | 4          |
| Utilidad del contenido   | 2           | 1          |
| Dominio del contenido    | 7           | 10         |
| Ajustes del contenido    | 8           | 3          |
| Total                    | 22          | 18         |

#### 4.1.3 Foco del contenido

La tercera subcategoría gira en torno a la pregunta sobre si se ¿hace mención sobre el contenido en general o al contenido matemático? Esto permitió identificar los siguientes grupos de extractos:

- **Contenido matemático:** Hace referencia al contenido específico de las matemáticas. Por ejemplo, cuando Estudiante N°10 se refiere a los ajustes del contenido matemático menciona que debe presentar los contenidos comenzando desde los más básicos, señalando que *“igual se debería comoooo, darles a conocer comoooo, contenidos. Primero del básicos, hasta no sé po, hasta lo que se vea en los cursos. Y quizáaa’, como fomentar un poco más, como él ehh, ¿cómo se llama? El lenguaje matemático y eso como queeee en, en el análisis didáctico lo vimos y siento que igual es importanteee como tenerlo en cuenta.”*
- **Contenido general:** Hace referencia al contenido de forma general ya que no se puede identificar a qué asignatura se refieren los entrevistados. Por ejemplo, el Estudiante N°5 alude a un dominio del contenido en general, expresando que, si no se conoce el contenido, no es posible identificar las dificultades que se podrían presentar en la enseñanza. Señalando que *“Ahí yo creo que igual es importante el tema del contenido, porque si no no puedo saber, tampoco en qué están fallando”*

La tabla 10 muestra la frecuencia en que aparecen los extractos referentes a los diferentes focos del contenido relacionándolos con las demás categorías. Esto permite apreciar que se menciona el contenido matemático por sobre el contenido general. Asimismo, la tabla 10 muestra la frecuencia en la que los participantes hacen alusión al contenido matemático que enseñan y aprenden. Se observa un equilibrio en la cantidad de menciones hechas por los y las entrevistadas del contenido que enseñan y el contenido que aprenden. Se destaca que el aspecto más mencionado durante las entrevistas refiere al dominio de contenidos que poseen. A su vez, la tabla 10 nos evidencia la cantidad de veces que emergieron ideas sobre contenido general que se enseña y el contenido general que aprendieron los participantes. De allí se desprende que los aspectos mayoritariamente mencionados son los relacionados con los contenidos que van a enseñar.



**Tabla 10**

*Frecuencias en la subcategoría Focos del contenido vs Posición frente al contenido y Relación con el contenido*

| Elementos del contenido  | Contenido matemático |                        | Contenido general    |                        |
|--------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
|                          | Contenido que enseña | Contenido que aprendió | Contenido que enseña | Contenido que aprendió |
| Ajuste del contenido     | 6                    | 3                      | 2                    | 0                      |
| Dominio del contenido    | 6                    | 9                      | 1                    | 1                      |
| Utilidad del contenido   | 1                    | 0                      | 2                    | 0                      |
| Valoración del contenido | 3                    | 3                      | 2                    | 1                      |
| Total                    | 16                   | 15                     | 7                    | 2                      |

## 4.2 Aprendizaje

Esta categoría agrupa los diferentes extractos obtenidos que refieren al aprendizaje. Al igual que la categoría anterior, estos fueron analizados desde diferentes perspectivas. De esta manera, se han identificado cuatro subcategorías más específicas respecto a las ideas de los participantes sobre el aprendizaje.

### 4.2.1 Complejidad en el aprendizaje

La primera subcategoría agrupa los extractos que permiten dar respuesta ¿a qué aspecto específico del aprendizaje hace referencia? El análisis inductivo permitió identificar ocho patrones que tratan diferentes aspectos del aprendizaje que permiten visualizar una mirada complejo a este proceso. A continuación, se describen cada uno de ellos.

- **Aspectos afectivos del aprendizaje:** este primer patrón agrupa los extractos que apuntan a aspectos emocionales que mencionan los y las participantes. Por ejemplo, el Estudiante N°5 hace mención a su acercamiento hacia las matemáticas gracias al curso en que se desarrolló la investigación. Concretamente, el participante señala: *“la verdad es que si me sirvió para acercarme más a las matemáticas, que era algo que tanto a una compañera como a mí (risas) nos costaba cómo integrarnos por la mala experiencia que tuvimos en el colegio”*.
- **Diversidad del aprendizaje:** este segundo patrón agrupa los extractos que apuntan a las distintas formas de aprender de los y las participantes. Por ejemplo, cuando Estudiante N°3 hace mención a ver desde otras perspectivas un mismo trabajo, señalando que: *“de repente nosotros con las chiquillas tratábamos hacer el trabajo de una forma y usted*

*nos decía nos explicaba de otra forma como nunca lo había visto así entonces a veces siento que de repente nos falta un poquito eso, mirar de otra perspectiva”*

- **Enfoque de aprendizaje:** Cuando se refiere a Enfoque de aprendizaje, los extractos apuntan a la postura frente al aprendizaje de los y las participantes o de sus estudiantes. Por ejemplo, cuando Estudiante N°7 hace mención al cambio de paradigma aprendido para ser docente y señala que *“salimos como del paradigma de que el profe enseña matemáticas como por cumplir más que nada y pasar como al otro paradigma un poco más quizás como relacionado al aprendizaje, que ser cómo el docente se interioriza en la matemática y pasa el conocimiento”*
- **Factores del aprendizaje:** este cuarto patrón agrupa los extractos que apuntan a aspectos que facilitan o dificultan el aprendizaje. Por ejemplo, cuando Estudiante N°6 hace mención que las dificultades del aprendizaje siempre están relacionadas con el contexto, señalando que *“mi concepción de las dificultades de aprendizaje que van siempre como en la manera o en el contexto como que se dan, que surgen...”*
- **Formas de aprendizaje:** este quinto patrón agrupa los extractos que tratan a las diferentes maneras en que se puede aprender, es decir aprendizaje autónomo, colaborativo o individual, o con o sin material concreto. Por ejemplo, Estudiante N°1 hace mención a la falta de trabajo colaborativo para consolidar su aprendizaje señalando que *“en mi experiencia al menos pasaba que no sé, el profesor daba una actividad, resuélvanla y a veces, nos pasaba que mucho con mis compañeros teníamos la misma duda pero como no se daba esa instancia como para aprender todos juntos era, era más complejo”*
- **Proceso de aprendizaje:** este sexto patrón agrupa los extractos que refieren al progreso del aprendizaje en relación al tiempo destinado para este. Por ejemplo, cuando Estudiante N°1 hace mención a la evolución de su aprendizaje, donde al principio la carga académica era agobiante, pero con el paso del tiempo fue capaz de enfrentar el ritmo y desafíos pedagógicos que se le plantearon en el curso. Concretamente, señala que *“lo malo yo creo que a veces las primeras veces me saturaba de información las primeras clases jaja pero después uno le va agarrando el ritmo y creo que igual mis compañeros se lo hicieron saber, así que...”*

- **Importancia de aprendizaje:** Este séptimo patrón agrupa los extractos que señalan la importancia del aprendizaje y cómo esta se traduce en niveles de logros alcanzados, calificaciones o formas de enseñanza. Por ejemplo, cuando Estudiante N°4 hace mención a que la calificación es irrelevante cuando el estudiante y el profesor saben que ha existido aprendizaje, señalando que *“después cuando uno llega a la universidad te das cuenta como que la nota termina siendo no tan importante porque a veces uno como se esfuerza tanto te puedes sacar un 4 pero tú sabes que finalmente aprendiste mucho”*
- **Revisión del aprendizaje:** este último patrón agrupa los extractos que apuntan a los procesos evaluativos y autoevaluativos propios de los entrevistados o de otros. Por ejemplo, cuando Estudiante N°7 hace mención a un proceso de autorregulación de su propio proceso de aprendizaje en el curso. Concretamente, señala que *“coordinar y hacer un trabajo en conjunto también en este contexto, pero igual ayudó mucho como a saber que yo me creía esto como algo más como manejado, pero me doy cuenta que no lo tengo completamente”*.

La tabla 11, muestra la frecuencia de los extractos por cada patrón, destacando frecuencia de formas de aprendizaje, seguido en orden descendente, por importancia y revisión.

**Tabla 11**

*Frecuencias en la subcategoría Complejidad en el aprendizaje*

| Complejidad en el aprendizaje      | Frecuencia |
|------------------------------------|------------|
| Aspectos afectivos del aprendizaje | 2          |
| Diversidad del aprendizaje         | 6          |
| Enfoque del aprendizaje            | 3          |
| Factores del aprendizaje           | 7          |
| Formas de aprendizaje              | 16         |
| Proceso de aprendizaje             | 4          |
| Importancia del aprendizaje        | 12         |
| Revisión del aprendizaje           | 10         |
| Total                              | 60         |

#### **4.2.2 Posición en el aprendizaje**

Una segunda subcategoría agrupa los extractos que permiten responder a la pregunta: ¿hace referencia sobre su aprendizaje personal o al aprendizaje de sus futuros estudiantes? En este sentido, hemos identificado dos patrones: aprendizaje personal y aprendizaje de futuros estudiantes. El primero se revela cuando el o la participante habla en primera persona de su aprendizaje, es decir desde su perspectiva. Por ejemplo, Estudiante N°11, menciona que lo que

más recuerda fue sobre la temática de errores, señalando que *“cómo lo que me quedó más grabado fue lo de los errores.”*

El segundo patrón agrupa los extractos en los que se habla en tercera persona, es decir la persona entrevistada habla del aprendizaje de otros. Por ejemplo, Estudiante N°5 menciona la importancia de que sus futuros estudiantes sean capaces de analizar e identificar para que así puedan darle significado al problema planteado o a su aprendizaje. Concretamente señala lo siguiente, *“Yo creo, que el que puedan identificar y analizar más que nada, para que ellos dentro de al poder analizar fue [Ininteligible] en cuál encontrarle un significado al problema a la forma [Ininteligible].”*

La tabla 12 muestra la cantidad de veces que se encontraron en los extractos las etiquetas de aprendizaje en cada uno de los posicionamientos anteriormente descritos. Se destaca que la tendencia es mencionar aspectos relacionados a otros docentes.

**Tabla 12**

*Frecuencias en la subcategoría Posición en el aprendizaje vs Complejidad en el aprendizaje*

| Complejidad en el aprendizaje      | Frecuencia           |                         |
|------------------------------------|----------------------|-------------------------|
|                                    | Aprendizaje personal | Aprendizaje estudiantes |
| Aspectos afectivos del aprendizaje | 1                    | 1                       |
| Diversidad del aprendizaje         | 5                    | 1                       |
| Enfoque del aprendizaje            | 3                    | 0                       |
| Factores del aprendizaje           | 6                    | 1                       |
| Formas de aprendizaje              | 12                   | 4                       |
| Proceso de aprendizaje             | 4                    | 0                       |
| Importancia del aprendizaje        | 10                   | 2                       |
| Revisión del aprendizaje           | 9                    | 1                       |
| Total                              | 50                   | 10                      |

#### **4.2.3 Aprendizaje obtenido**

La tercera subcategoría agrupa los extractos que permiten responder si él o la participante ¿se refiere a qué aprendió? o ¿se refiere a cómo aprendió? Consecuentemente, hemos detectado dos patrones en los extractos. El primer grupo refiere a lo qué se ha aprendido. Por ejemplo, cuando Estudiante N°8 menciona qué se pueden realizar otras formas de aprendizaje que no sea solo sentarse a escuchar, haciendo notar que fue un aprendizaje obtenido en el curso. Concretamente, señala que *“... me pude dar cuenta de que todos son importantes y todo se pueden llevar como a una práctica diferente que no sea solo sentarse a escuchar la clase.”*

El segundo grupo de extractos se refiere a cómo se aprendió, por ejemplo cuando Estudiante N°7 menciona que el trabajo colaborativo facilita la identificación de errores y que la evaluación el docente condiciona la disposición del estudiante al aprendizaje. Por ejemplo, se señala que *“Cuándo se trabaja en grupo es mucho más fácil cómo darse cuenta del propio error antes de que pase como por el profe porque si yo voy a un trabajo solo y no estoy seguro una respuesta y voy donde el profe y el profe me indica “no, está malo Se puede tomar de dos maneras, el estudiante la puede tomar como de dos maneras, una manera oh tengo que ir a mejorarlo o que completamente no aprendió. Entonces ese choque quizás como con la realidad en cuanto al saber lo fidedigno de su resultado se puede admirar mucho más grupo porque confluyen más ideas.”*

La tabla 13 muestra la frecuencia de los extractos relativos a la subcategoría Aprendizajes obtenidos desde los diferentes roles y en cada una de los patrones identificados. Por ejemplo, se puede ver que los estudiantes hacen mayor referencia a aprendizajes personales que los aprendizajes de los y las estudiantes. Sin embargo, el foco es el mismo, puesto que a pesar que se refieran a los aprendizajes propios que desarrollaron en el curso, estos se convertirán o actuarán sobre los aprendizajes de sus futuros estudiantes. En ambos casos existe mayor frecuencia de la Complejidad del aprendizaje, denominada Formas de aprendizaje

**Tabla 13**

*Frecuencias en la subcategoría Aprendizajes obtenidos vs Posición en el aprendizaje y Complejidad en aprendizaje*

| Complejidad en el aprendizaje | Frecuencias          |               |                         |               |
|-------------------------------|----------------------|---------------|-------------------------|---------------|
|                               | Aprendizaje personal |               | Aprendizaje estudiantes |               |
|                               | Qué aprendió         | Cómo aprendió | Qué aprendió            | Cómo aprendió |
| Aspectos afectivos            | 1                    | 0             | 1                       | 0             |
| Diversidad                    | 3                    | 2             | 0                       | 1             |
| Enfoque                       | 3                    | 0             | 0                       | 0             |
| Factores                      | 4                    | 2             | 1                       | 0             |
| Formas                        | 3                    | 9             | 0                       | 4             |
| Proceso                       | 1                    | 3             | 0                       | 0             |
| Importancia                   | 9                    | 1             | 1                       | 1             |
| Revisión                      | 7                    | 2             | 1                       | 0             |
| Total                         | 31                   | 19            | 4                       | 6             |

#### **4.2.4 Ejes del aprendizaje**

La cuarta subcategoría agrupa los extractos que podrían responder a la pregunta ¿hace mención al aprendizaje de las matemáticas? o ¿hace mención al aprendizaje general? Por tanto, hemos identificado dos patrones de respuesta: sobre matemáticas y general. El primer patrón

hace referencia al aprendizaje específico de las matemáticas. Por ejemplo, cuando Estudiante N° 4 menciona que la premisa de que solo algunos pueden desarrollar y aprender matemáticas es falsa, ya que todos aprendemos de diferentes formas, específicamente señala que *“para que se den cuenta que todos son capaces, de que todos los alumnos pueden aprender matemáticas que no todos van a aprender de la misma forma Y qué no existe esto de que la persona nace como con habilidades matemáticas, sino que todos pueden desarrollar las habilidades matemáticas entonces que se den cuenta de eso que aunque les cueste mucho o se demoren mucho digan ay sí podía, esa satisfacción de aunque me costó mucho lo pude hacer y lo pude entender.”*

El segundo patrón hace referencia al aprendizaje en general, donde no se explicita o refiere a las matemáticas en particular. Por ejemplo, cuando Estudiante N° 8 menciona que su aprendizaje de aspectos pedagógicos fue favorecido por las clases simuladas. Esto se puede observar cuando se señala que *“yo con lo que más más más me quedo es con las clases que teníamos, donde veíamos la didáctica en sí, así como in situ aplicada mediante las prácticas pedagógicas con ejemplos, con comparación esto sirvió harto, yo me quedo con eso como dejarlo sí o sí. Es como el área que más nos entregó herramienta para trabajar en un futuro.”*

La tabla 14 muestra la frecuencia en que los participantes hacen referencia al Eje del contenido y al mismo tiempo se relaciona con las demás subcategorías que se han mostrado previamente. Esto permite apreciar que mayormente se menciona en el Eje del aprendizaje de las matemáticas desde la subcategoría Posición en el aprendizaje de los y las estudiantes repitiéndose el patrón qué aprendió, y el aspecto específico Formas de aprendizaje. Respecto al eje de Aprendizaje en general, mayormente se refieren desde la posición de otros docentes, tendiendo más al patrón qué aprendió, y respecto a aspectos específicos como la importancia, revisión y formas del aprendizaje.

**Tabla 14***Relaciones entre subcategorías*

| Aprendizaje de las matemáticas |                      |               |                         |                  |
|--------------------------------|----------------------|---------------|-------------------------|------------------|
| Complejidad en el aprendizaje  | Frecuencia           |               |                         |                  |
|                                | Aprendizaje personal |               | Aprendizaje estudiantes |                  |
|                                | Qué Aprendió         | Cómo evalúa   | Q                       | Cómo lo Aprendió |
|                                |                      |               | u                       |                  |
|                                |                      |               | é                       |                  |
|                                |                      |               | e                       |                  |
|                                |                      |               | v                       |                  |
|                                |                      |               | a                       |                  |
| l                              |                      |               |                         |                  |
| ú                              |                      |               |                         |                  |
| a                              |                      |               |                         |                  |
| Aspectos                       | 0                    | 0             | 0                       | 0                |
| afectivos                      |                      |               |                         |                  |
| Diversidad                     | 0                    | 0             | 0                       | 0                |
| Enfoque                        | 0                    | 0             | 2                       | 0                |
| Factores                       | 1                    | 0             | 2                       | 0                |
| Formas                         | 0                    | 0             | 3                       | 2                |
| Proceso                        | 0                    | 0             | 0                       | 0                |
| Importancia                    | 0                    | 0             | 2                       | 1                |
| Revisión                       | 0                    | 0             | 1                       | 0                |
| Total                          | 1                    | 0             | 1                       | 3                |
|                                |                      |               | 0                       |                  |
| Aprendizaje en general         |                      |               |                         |                  |
| Complejidad en el aprendizaje  | Frecuencia           |               |                         |                  |
|                                | Aprendizaje personal |               | Aprendizaje estudiantes |                  |
|                                | Qué aprendió         | Cómo aprendió | Q                       | Cómo aprendió    |
|                                |                      |               | u                       |                  |
|                                |                      |               | é                       |                  |
|                                |                      |               | a                       |                  |
|                                |                      |               | p                       |                  |
|                                |                      |               | a                       |                  |

**Tabla 14***Relaciones entre subcategorías*

| Aprendizaje de las matemáticas |                      |             |                                           |                  |
|--------------------------------|----------------------|-------------|-------------------------------------------|------------------|
| Complejidad en el aprendizaje  | Aprendizaje personal |             | Aprendizaje estudiantes                   |                  |
|                                | Frecuencia           |             | Frecuencia                                |                  |
|                                |                      |             |                                           |                  |
|                                |                      |             |                                           |                  |
|                                |                      |             |                                           |                  |
| Aspectos                       | Qué Aprendió         | Cómo evalúa | Q<br>u<br>é<br>e<br>v<br>a<br>l<br>ú<br>a | Cómo lo Aprendió |
|                                |                      |             | r<br>e<br>n<br>d<br>i<br>ó                |                  |
| Aspectos afectivos             | 1                    | 0           | 1                                         | 0                |
| Diversidad                     | 0                    | 1           | 3                                         | 2                |
| Enfoque                        | 0                    | 0           | 1                                         | 0                |
| Factores                       | 0                    | 0           | 2                                         | 2                |
| Formas                         | 0                    | 4           | 0                                         | 7                |
| Proceso                        | 0                    | 0           | 1                                         | 3                |
| Importancia                    | 1                    | 1           | 7                                         | 0                |
| Revisión                       | 1                    | 0           | 6                                         | 2                |
| Total                          | 3                    | 6           | 2<br>1                                    | 16               |



### 4.3 Enseñanza

Esta categoría agrupa los diferentes extractos que refieren distintos aspectos y perspectivas de la enseñanza. El análisis nos ha permitido identificar tres subcategorías que permiten comprender los datos y que se describen a continuación.

#### 4.3.1 Elementos de la enseñanza

La primera subcategoría se genera a partir de la pregunta: ¿a qué aspecto específico de la enseñanza hace referencia? A partir de esto, es posible identificar cuatro patrones que tratan sobre qué elementos destacan los participantes de la enseñanza. A continuación, se detalla cada uno de ellos.

- **Planificación de la enseñanza:** este primer patrón agrupa los extractos que apuntan a aquellos aspectos que son parte de la organización de la enseñanza. Por ejemplo, Estudiante N°1 hace mención a que pese que se consideren todos los aspectos necesarios, la efectividad de la planificación no podrá verse hasta llevarla a cabo y señala que *“teniendo todos esos aspectos a considerar siento que al final la planificación, lo que uno puede hacer, no va a saber si va a poder ser efectiva hasta el momento de la clase”*
- **Formas de enseñanza:** este segundo patrón agrupa, los extractos que apuntan a las diferentes metodologías de enseñanza y/o estrategias utilizadas. Por ejemplo, cuando Estudiante N°9, hace mención a buscar diferentes formas, metodologías y estrategias de enseñar matemáticas y que los estudiantes aprendan cómo llegar a los resultados. Concretamente, se señala que *“buscar quizá más metodología, estrategias para enseñar distintas cosas en cuanto a las matemáticas. Ver, no sé, resoluciones más simples, otra manera de, de llegar a los resultados y todo eso”*
- **Propósito de la enseñanza:** este tercer patrón agrupa los extractos que apuntan al objetivo que se pretende conseguir con la enseñanza o la importancia de lo que se enseña. Por ejemplo, cuando Estudiante N°3 hace mención a englobar todo lo visto en la clase al cierre de esta, para que puedan encontrarle el sentido y afianzar así el aprendizaje, señalando que *“siempre un buen cierre de la clase porque también creo que es súper importante como englobar todo lo que se vio en la clase y el sentido, como le decía antes, encontrarle el sentido de lo que vimos porque eso también se vuelva un aprendizaje significativo y no se vuelva algo fugaz de la clase.”*

- **Reflexión:** este último patrón agrupa los extractos que apuntan a cuestionamientos respecto a la enseñanza, mostrando sus procesos reflexivos respecto como se enseña. Por ejemplo, cuando Estudiante N°7 hace mención a que la profesora encargada de un PIE, cometía el error de sacar a estudiantes con algún tipo de diagnóstico de la sala regular y los llevaba a la Sala de Recursos para una enseñanza diferenciada. Concretamente, se señala que *“la profesora encargada como del sector pie, de manera presencial cómo qué en palabras de ellas textual [Ininteligible] sino que ella cometía el error de separar a los niños de la sala, es decir, los niños PIE estamos en matemática, me lo llevo, porque ella usa otra forma de enseñar matemática explica otra manera, da otro tiempo, da otro espacio y después cuando todo eso confluye una clase que hicieron una evaluación se nota mucho la diferencia del ambiente en el cual los niños participaron”*

La tabla 15, muestra la frecuencia de cada uno de los patrones que se mostraron previamente.

**Tabla 15**

*Frecuencias en la subcategoría Elementos de la enseñanza*

| Elementos de la Enseñanza     | Frecuencia |
|-------------------------------|------------|
| Planificación de la enseñanza | 42         |
| Formas de enseñanza           | 80         |
| Propósito de la enseñanza     | 12         |
| Reflexión                     | 15         |
| Total                         | 149        |

#### **4.3.2 Posición en la enseñanza**

La segunda subcategoría relativa quién es el sujeto a quién se refiere el extracto responde a la pregunta: ¿hace referencia sobre la enseñanza desde su rol docente o mencionando la enseñanza de otros docentes? Este análisis nos ha permitido identificar dos patrones en los extractos: cuando refieren al propio participante y cuando refieren a otros docentes. El primer patrón, se identifica cuando el participante habla en primera persona de la enseñanza, es decir desde su Rol Docente. Por ejemplo, cuando Estudiante N°5, menciona que puede haber fallado en su enseñanza, realizando una reflexión a su quehacer. Concretamente, señala que *“puede que de manera colectiva se están equivocando todos en algo, puede que yo como docente haya fallado como quizás en el enseñarlo, en la metodología que pueda estar usando. Entonces también es como una retroalimentación para ellos y ellas y para mí.”*

El segundo patrón refiere a, cuando se habla en tercera persona, es decir el estudiante habla de la enseñanza de otros docentes, como cuando Estudiante N°4 menciona que su profesor les hacía actividades como ir a una plaza. Concretamente, señala *“pero esto de la el cómo cómo solucionar un problema, cómo llegar a esto igual de repente era como un poquito cerrado, sí mi profe nos hacía bastantes actividades súper como didáctica, íbamos a una plaza que está cerca de mi colegio a hacer como ejercicios”*

La tabla 16 muestra la frecuencia de los extractos sobre las subcategorías previamente descritas y su relación con los patrones de la subcategoría elementos de la enseñanza. Se destaca la tendencia a mencionar aspectos relacionados desde su propio Rol docente, mayormente de las Formas y Planificación de la su enseñanza.

**Tabla 16**

*Posicionamiento dentro de la categoría de Enseñanza vs Elementos de la enseñanza.*

| Elementos de la Enseñanza     | Frecuencias |                |
|-------------------------------|-------------|----------------|
|                               | Rol Docente | Otros Docentes |
| Planificación de la enseñanza | 42          | 0              |
| Formas de enseñanza           | 73          | 7              |
| Propósito de la enseñanza     | 12          | 0              |
| Reflexión                     | 1           | 14             |
| Total                         | 128         | 21             |

#### **4.3.3 Focos de enseñanza**

La tercera subcategoría agrupa los extractos relativos al foco de la enseñanza, es decir, si los participantes hacen referencia al objeto de enseñanza o a la forma de esta. Por tanto, estos extractos responden a las preguntas: ¿se refiere a qué se enseña? o ¿se refiere a cómo se enseña? En esta línea, se identificaron dos patrones que refieren a qué se enseña y a cómo se enseña. El primer patrón, referente a lo qué se está enseñando, se ejemplifica mediante el Estudiante N°3 habla sobre que otro docente explicaba que es importante que la forma en la que se enseña tenga el efecto de hacer participantes a los escolares. Concretamente, el participante señala *“la profe de curriculum del lenguaje como que decía que eso era importante porque el niño, el estudiante al sentirse parte de algo hace que como que se sientan importantes y eso también hace que ellos aprendan más...”*

El segundo patrón se refiere a cómo se está enseñando, es decir, la forma en la que se aborda la enseñanza. Esto se ejemplifica a través de lo expresado por Estudiante N°7 cuando habla sobre utilizar un enfoque más distendido como forma de enseñanza para eliminar la verticalidad.

Esto lo hace expresando que *“se podría hacer un enfoque más distendido, volviendo al tema como de eliminar la verticalidad.”*

La tabla 17 muestra la frecuencia en los extractos referidos a lo qué o cómo se enseña según en quién recae esta acción y mirado desde la perspectiva de los elementos intervinientes en la enseñanza. Por ejemplo, se puede ver que los participantes mencionan con una alta frecuencia su rol docente en comparación con otros docentes. Asimismo, en la primera postura hacen mayor referencia a cómo se enseña, y más específicamente a las formas de enseñanza. En la segunda postura, igualmente se habla mayormente de cómo se enseña, pero esta vez es una crítica a cómo enseña otro docente.

**Tabla 17**

*Focos dentro de la categoría de Enseñanza y Posicionamiento de enseñanza y Elementos de la enseñanza.*

| Elementos de la Enseñanza | Frecuencia  |             |                |             |
|---------------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|
|                           | Rol Docente |             | Otros Docentes |             |
|                           | Qué enseña  | Cómo enseña | Qué enseña     | Cómo enseña |
| Planificación             | 15          | 27          | 0              | 0           |
| Formas                    | 5           | 68          | 1              | 6           |
| Propósito                 | 9           | 3           | 0              | 8           |
| Reflexión                 | 0           | 1           | 6              | 8           |
| Total                     | 29          | 99          | 7              | 22          |

#### **4.3.4 Ejes de enseñanza**

La cuarta subcategoría tiene relación con el objeto de enseñanza al que hacen mención los participantes y, por tanto, responde a las preguntas: ¿hace mención a la enseñanza de las matemáticas? o ¿hace mención a la enseñanza en general? Consecuentemente, se identificaron dos patrones que siguen el foco de cada pregunta. El primer eje hace referencia a la enseñanza específica de las matemáticas. Por ejemplo, cuando Estudiante N°2 menciona que incluiría actividades en su planificación de la enseñanza que incluyan el diálogo de las matemáticas. Esto se refleja en el extracto que dice: *“también proponer actividades que incluyan el diálogo porque claro, muchas veces el tema de las matemáticas es como resuelvan esto y estamos listos prácticamente, entonces no hay espacios para el diálogo...”*

El segundo eje hace referencia a una enseñanza en general, sin explicitar si se trata de las matemáticas. Por ejemplo, cuando Estudiante N°8 menciona que planificará la clase en base a los avances, es decir, modificará su enseñanza tomando en cuenta los aprendizajes de sus estudiantes. Concretamente, el participante señala *“como para planificar la próxima clase en*

*base a cómo están avanzando más que planificar sin considerarlo, ya que es más importante trabajar sobre los resultados que se están obteniendo”*

La tabla 18 muestra las frecuencias de extractos en esta subcategoría, relacionándola con las tres categorías precedentes. Esto permite apreciar que mayormente se menciona el eje de enseñanza en general. De forma más específica, la mención del eje de la enseñanza de las matemáticas, hace mayor referencia al elemento Formas de enseñanza desde la posición del Rol docente y bajo foco de cómo enseña. Es decir, el cómo enseña dentro de la Enseñanza de las matemáticas haciendo énfasis en sus formas. Respecto a la Enseñanza en general, se refieren nuevamente en mayor medida desde la postura desde su Rol docente, tendiendo más al foco cómo enseña, específicamente respecto a los elementos Formas y Planificación de la Enseñanza.

**Tabla 18**

*Relaciones entre las cuatro categorías referidas a la enseñanza*

| Enseñanza de las matemáticas |             |             |                |             |
|------------------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|
| Elementos de la Enseñanza    | Frecuencias |             |                |             |
|                              | Rol Docente |             | Otros Docentes |             |
|                              | Qué enseña  | Cómo enseña | Qué enseña     | Cómo enseña |
| Planificación                | 1           | 5           | 0              | 0           |
| Formas                       | 2           | 13          | 0              | 1           |
| Propósito                    | 6           | 0           | 0              | 0           |
| Reflexión                    | 0           | 0           | 4              | 2           |
| Total                        | 9           | 18          | 4              | 3           |

| Enseñanza en general      |             |             |                |             |
|---------------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|
| Elementos de la Enseñanza | Frecuencias |             |                |             |
|                           | Rol Docente |             | Otros Docentes |             |
|                           | Qué enseña  | Cómo enseña | Qué enseña     | Cómo enseña |
| Planificación             | 14          | 22          | 0              | 0           |
| Formas                    | 3           | 55          | 1              | 5           |
| Propósito                 | 3           | 3           | 0              | 0           |
| Reflexión                 | 0           | 1           | 2              | 6           |
| Total                     | 20          | 81          | 3              | 11          |

#### 4.4 Evaluación

Esta categoría agrupa los diferentes extractos que refieren a la evaluación y al igual que las categorías anteriores, estos fueron analizados desde diferentes perspectivas. Particularmente, el análisis permitió identificar cuatro categorías que se describen en este apartado.

##### 4.4.1 Elementos de la evaluación

La primera subcategoría tiene relación con los diferentes aspectos que contempla la evaluación de los aprendizajes. Desde esta perspectiva, esta subcategoría identificó extractos

que responden a la pregunta: ¿a qué aspecto específico de la evaluación hace referencia? Dicho análisis permitió que, emergieran cinco patrones y que se describen a continuación.

- **Propósito de la evaluación:** este primer patrón agrupa los extractos que tratan la intención u objetivo que tiene la evaluación. Por ejemplo, cuando Estudiante N°3 hace mención a la importancia de evaluar al final de cada clase y que por medio de esta se dé sentido al aprendizaje: *“Siempre un buen cierre de la clase porque también creo que es súper importante como englobar todo lo que se vio en la clase y el sentido, como le decía antes, encontrarle el sentido de lo que vimos porque eso también se vuelva un aprendizaje significativo y no se vuelva algo fugaz de la clase.”*
- **Instrumentos de evaluación:** este segundo patrón agrupa los extractos que apuntan a instrumentos evaluativos, es decir a guías, pruebas, actividades, observación, preguntas mediadoras o cualquier elemento que permita evaluar aprendizajes. Por ejemplo, cuando Estudiante N°7 hace mención a las actividades formales y no formales donde se puedan ver reflejados los aprendizajes de los y las estudiantes, es decir instancias evaluativas que permitan evidenciar la comprensión que los y las estudiantes tienen de un concepto, específicamente declara *“pedirle que resuelvan no sé algún tipo de ejercicio o qué formulen en alguna actividad donde se vea los principios de este concepto matemático y ellos lo puedan manipular desde otra arista, no necesariamente esperando ellos recibir una nota, sino de que ellos demuestran de que manejan el contenido y poder formular algún espacio, un juego, una actividad en el cual se vea reflejado y en base a eso evaluar la capacidad que ellos tienen de comprensión del contenido más que de la mecanización y la replicación de los ejercicios.”*
- **Tipos de evaluación:** este tercer patrón agrupa los extractos que tratan sobre diagnóstico, evaluación cualitativa/cuantitativa y/o auto/coevaluación. Por ejemplo, cuando Estudiante N°2 hace mención de que para conocer las habilidades de los y las estudiantes es importante hacer un diagnóstico de estas habilidades y confeccionar las evaluaciones considerándolas para de esa forma no perjudicarlos con evaluaciones calificadas. Concretamente señala *“creo que depende mucho del tipo de habilidades que tenga nuestro alumno, porque siento que igual es necesario hacer como un diagnóstico para ver qué tipo responde mejor, como sabemos la idea no es perjudicarlo con la*

*evaluación, entonces siento que debemos conocer muy bien a nuestros alumnos para saber implementarlo”*

- **Implicancia de la evaluación:** este cuarto patrón agrupa los extractos que tratan el efecto, repercusiones, implicancias que podrían derivarse de las evaluaciones. Por ejemplo, cuando Estudiante N°9, hace mención a la necesidad de evaluar a los y las estudiantes para saber cuáles son sus aprendizajes y cómo estos progresan. Por tanto, se sugiere llevar un registro que permitiera sistematizar esta información y ver aquellos conceptos que deben reforzarse. El participante señala que se debe *“documentarla, o sea registrarla, como los avances de cada estudiante para ver ehh, como dónde se encuentra, encuentran en cuanto al aprendizaje. Y a quienes les ha costado un poquito más, quienes todavía no entienden el concepto, si vemos que los resultados están más o menos bajos hay que reforzarlo. O sea, reforzar de acuerdo a laaa, a los resultados que tengan como estas evaluaciones”*
- **Reflexión sobre evaluación:** este quinto patrón agrupa los extractos referidos las ideas respecto a la evaluación de otros o la propia. Por ejemplo, cuando Estudiante N°6 hace mención a cambiar la forma de evaluar y calificar el curso sin darle tanta relevancia cuantitativa al producto final. Concretamente se señala *“y lo que cambiaría sería como quizás la forma de evaluar porque claro el final igual se hizo como súper pesado como el informe y creo que igual podría haber habido como actividades, como entremedio que hayan sido evaluada o calificadas en verdad, porque la evaluación siempre está, pero con respecto como a las calificaciones”*

La tabla 19, muestra la frecuencia de los extractos de cada patrón de esta subcategoría, destacando la cantidad de veces que se repiten los *elementos de evaluación*. Se destaca que la tendencia es mencionar elementos como tipos e instrumentos de evaluación.

**Tabla 19**

*Frecuencia en la subcategoría Elementos de la evaluación*

| Elementos de la evaluación   | Frecuencia |
|------------------------------|------------|
| Propósito de la evaluación   | 7          |
| Instrumentos de evaluación   | 19         |
| Tipos de evaluación          | 22         |
| Implicancia de la evaluación | 7          |
| Reflexión sobre evaluación   | 2          |
| Total                        | 57         |

#### 4.4.2 Posición en la evaluación

La segunda subcategoría tiene relación con la perspectiva sobre quién recae el extracto referido a la evaluación. En este sentido, estos extractos responden a la pregunta: ¿hace referencia a la evaluación desde su perspectiva o mencionando a otros docentes? Consecuentemente, se han identificado dos patrones de respuesta. La primera corresponde a los extractos en que el participante habla en primera persona de la evaluación, es decir desde su rol docente. Por ejemplo, cuando Estudiante N°11, menciona que recopilará el avance de cada estudiante y lo sistematizará en un informe, además los resultados tendrán implicaciones en su enseñanza. Esto se puede observar en el siguiente extracto: *“Yo creo que eehh, que clara... que hay que ir como recopilándolos con el tiempo, para ver cómo el avance de cada estudianteeee. Eeehh como quizás tener como un informe de cómoooo, cómo van avanzando paraaa, como tener consideración quizás al que se le dificulta más. Cómo vamos avanzando, que, la forma en la que aprenden, que se les eh, facilita más... Como que eso igual sirve para poder seguir aplicando algunas estrategias o para quitar algunas si es que no está resultando como se esperaba.”*

El segundo patrón corresponde a los extractos en que el participante habla sobre la evaluación que realiza un tercero. Particularmente, el participante Estudiante N°4 se refiere a la evaluación de otros docentes, cuando menciona que un profesor no diversificaba su evaluación, destacando la prueba como un mecanismo de evaluación poco efectivo. Esto se observa en el siguiente extracto: *“Tenía un curso súper diverso en sí, entonces no todos aprendíamos de la misma forma claramente y eso después se notaba como en las pruebas, en las calificaciones que necesitábamos como hacer algo distinto.”*

La tabla 20 muestra la frecuencia de cada patrón de esta subcategoría relacionándolos con los patrones de la subcategoría elementos de la evaluación. Se destaca que la tendencia es mencionar aspectos relacionados desde su propio rol docente, mayoritariamente sobre tipos e instrumentos de evaluación.

**Tabla 20**

*Frecuencia en la subcategoría Posición en la evaluación vs Elementos de la evaluación*

| Elementos de la evaluación   | Frecuencia  |                |
|------------------------------|-------------|----------------|
|                              | Rol Docente | Otros Docentes |
| Propósito de la evaluación   | 7           | 0              |
| Instrumentos de evaluación   | 18          | 1              |
| Tipos de evaluación          | 19          | 3              |
| Implicancia de la evaluación | 7           | 0              |



**Tabla 20***Frecuencia en la subcategoría Posición en la evaluación vs Elementos de la evaluación*

| Elementos de la evaluación | Frecuencia  |                |
|----------------------------|-------------|----------------|
|                            | Rol Docente | Otros Docentes |
| Reflexión sobre evaluación | 1           | 1              |
| Total                      | 52          | 5              |

#### 4.4.3 Focos de la evaluación

La tercera subcategoría tiene relación con el objeto de la evaluación al que se refiere el extracto. Particularmente, estos extractos responden a la pregunta: ¿se refiere a qué se evalúa? o ¿se refiere a cómo se evalúa? Esto origina dos patrones: uno referido al objeto que es evaluado y otro al proceso sobre cómo se realiza. El primer patrón hace referencia a lo que se está evaluando como cuando Estudiante N°5 señala que es importante evaluar los errores en los que incurren sus estudiantes, y que esto implicaría cambios en su enseñanza. Concretamente, se señala que *“ver esos errores que tuvieron, para quizás la próxima clase volver a hacer, buscar alguna otra forma”*

El segundo patrón hace referencia a cómo se está evaluando. Por ejemplo, Estudiante N°5 menciona cómo revisará la evaluación aplicada a más profundidad, verificando sus instrumentos de evaluación de manera personalizada con cada estudiante. Concretamente el participante señala: *“Bueno al final de la clase, cómo revisar las guías, quizás la actividad más a profundidad, viendo como de manera individual que le cuesta a cada uno porque me puedo llevar por el colectivo, pero también si alguno le cuesta más o tiene desarrollado una habilidad menos que el otro quizás con él hay que trabajar mucho más esa como actividad, esa como función quizás primitiva que tiene más decaído”*

La tabla 21 muestra la frecuencia de los extractos sobre los dos patrones descritos previamente y su relación con las subcategorías posición y elementos de la evaluación mencionadas anteriormente. De esta manera se puede observar que los participantes mencionan con mayor frecuencia su propia posición, específicamente sobre instrumentos de evaluación y tipos de evaluación.

**Tabla 21**

Frecuencias en la subcategoría Focos de la evaluación vs posición de la evaluación y Elementos de la evaluación.

| Elementos sobre evaluación | Frecuencia  |             |                |             |
|----------------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|
|                            | Rol Docente |             | Otros Docentes |             |
|                            | Qué evalúa  | Cómo evalúa | Qué evalúa     | Cómo evalúa |
| Propósito                  | 6           | 1           | 0              | 0           |
| Instrumentos               | 3           | 15          | 0              | 1           |
| Tipos                      | 11          | 8           | 1              | 2           |
| Implicancia                | 5           | 2           | 0              | 0           |
| Reflexión                  | 0           | 1           | 0              | 1           |
| Total                      | 25          | 27          | 1              | 4           |

#### 4.4.4 Qué se evalúa

La cuarta subcategoría tiene relación con el aspecto sobre el que la evaluación actúa. Concretamente, se refiere al aspecto que se evalúa y, por tanto, responde a la siguiente pregunta: ¿sobre qué conocimientos o aspecto se evalúa? Consecuentemente, esto ha hecho surgir cuatro patrones que se describen a continuación.

- Evaluación del aprendizaje matemático:** este patrón reúne los extractos que refieren de manera específica a la evaluación de las matemáticas escolares. Por ejemplo, es posible identificar este patrón cuando Estudiante N°10 menciona que dentro del instrumento de evaluación que elegirá, considerará el lenguaje matemático dentro de este. *“yo creo que primero eehh, podría ser comooo, no, no quiero que sea como prueba, pero sí como una especie de prueba, quizás no escrita. Pero si comooo, hacer como un tipo de juego, para ver, por ejemplo, poner un objetivo o un tema y que tengan que, eehh, poder plasmarlo como en el juego por ejemplo, no sé. Eeehh, decir comooo, tratar de decirlo todo con lenguaje matemático, po entonces hacer como ese juego y que todos tengan como su, su turno y que puedan comoooo... Que se pueda evidenciar eso po, que tengan el lenguaje matemático incluido, por ejemplo. Y si no lo tienen, entonces después ahh, a lo que avanza el semestre, el curso. Eeehh yaaa plasmar, tratar de plasmarlo y, pero primero ven los conocimientos previos que tienen. Comooo, como un tipo de evaluación, pero no escrita, porque encuentro que cuando es escrita, como queeee... No sé, igual hay como nervios, entonces como queee “oh puede ser con nota”, entonces se pueden preocupar y eso no quiero que pase”.*
- Evaluación del aprendizaje en general:** este segundo patrón hace referencia a la evaluación de los aprendizajes en general sin explicitar o que se pueda inferir

específicamente que trata sobre alguna temática de las matemáticas. Por ejemplo, cuando Estudiante N°3 menciona temáticas que no son propias de las matemáticas, señalando que *“Creo que ya lo dije, conocimientos previos, actividades y quizás incluso el cierre también hacerlo con una actividad como para englobar todo lo que vimos y encontrarle, como dije, un sentido”*.

- **Evaluación del quehacer pedagógico:** Este tercer patrón refiere a la autoevaluación del profesor en cuanto a sus decisiones y acciones realizadas para lograr aprendizajes. Por ejemplo, Estudiante N°7 menciona aspectos pedagógicos que utilizará para evaluar su quehacer docente señalando que *“tengo que yo ver en relación al curso que estoy aplicando hacia la finalización de este, muchas cosas que yo distinguí se mejoraron o no o empeorar y ahí pasar por el proceso crítico del como estoy operando como docente”*
- **Evaluación del Contexto:** este último patrón hace referencia a la evaluación del ambiente que rodea el aprendizaje de las matemáticas. Por ejemplo, en el extracto siguiente se observa que Estudiante N°8 menciona la evaluación de aspectos relacionados con la particularidad de cada curso, señalando que *“Yo creo que evaluar la forma en que es más práctico o de qué manera aprenden mejor lo estudiantes, primero eso como evaluar si, si, no sé, si realmente aprenden más en conjunto si realmente aprenden más quizás de manera individual porque cada curso va a ser distinto, entonces evaluar y ver en dónde está el déficit y empezar a ver estrategias para que aprendan mejor, yo creo que sí...”*.

La tabla 22 muestra la frecuencia de los patrones previamente descritos relacionándolos con las subcategorías que se han reseñado en los apartados anteriores. Este ejercicio permite apreciar que mayormente se mencionan los patrones que se evalúa del aprendizaje en general, en orden descendente aparecen luego, la Evaluación del quehacer docente, la Evaluación del contexto, terminando con solo dos menciones de la Evaluación del aprendizaje matemático. Se destaca por subcategoría lo siguiente:

- **Evaluación del aprendizaje matemático:** referencia al elemento instrumento de evaluación, desde la posición de su Rol docente y bajo el foco cómo evalúa. Es decir, cómo evalúa los aprendizajes matemáticos haciendo énfasis en sus instrumentos.

- **Evaluación del aprendizaje en general:** se refieren mayormente a que la evaluación se realiza desde su posición de docente, las menciones tienden a el foco cómo se evalúa, específicamente respecto a los elementos instrumento y tipo de evaluación.
- **Evaluación del quehacer docente:** mayoritariamente se mencionan aspectos relacionados desde la posición Rol docente, sin hacer reflexiones ni al qué, ni al cómo evalúan. Y desde la posición otro rol docente solo se hacen dos menciones, una en el qué evalúa referente a los tipos de evaluación y en el cómo evalúa referente al elemento reflexión sobre evaluación.
- **Evaluación del contexto:** En esta subcategoría refiere a que los participantes solo se posicionan desde su Rol docente, y al foco qué evalúa, específicamente de los elementos propósito y tipos de evaluación

**Tabla 22**

*Relaciones entre subcategorías de la categoría Evaluación.*

| Evaluación del aprendizaje matemático |             |             |                |             |   |
|---------------------------------------|-------------|-------------|----------------|-------------|---|
| Frecuencias                           |             |             |                |             |   |
| Elementos de la evaluación            | Rol Docente |             | Otros Docentes |             |   |
|                                       | Qué evalúa  | Cómo evalúa | Qué evalúa     | Cómo evalúa |   |
| Propósito                             | 0           | 0           | 0              | 0           | 0 |
| Instrumentos                          | 0           | 1           | 0              | 0           | 0 |
| Tipos                                 | 0           | 0           | 0              | 0           | 0 |
| Implicancia                           | 0           | 0           | 0              | 0           | 0 |
| Reflexión                             | 0           | 0           | 0              | 0           | 0 |
| Total                                 | 0           | 1           | 0              | 0           | 0 |
| Evaluación del aprendizaje en general |             |             |                |             |   |
| Frecuencias                           |             |             |                |             |   |
| Elementos de la evaluación            | Rol Docente |             | Otros Docentes |             |   |
|                                       | Qué evalúa  | Cómo evalúa | Qué evalúa     | Cómo evalúa |   |
| Propósito                             | 3           | 1           | 0              | 0           | 0 |
| Instrumentos                          | 3           | 12          | 0              | 0           | 1 |
| Tipos                                 | 6           | 6           | 0              | 0           | 2 |
| Implicancia                           | 3           | 2           | 0              | 0           | 0 |
| Reflexión                             | 0           | 1           | 0              | 0           | 0 |
| Total                                 | 15          | 22          | 0              | 0           | 3 |
| Evaluación del quehacer pedagógico    |             |             |                |             |   |
| Frecuencias                           |             |             |                |             |   |
| Elementos de la evaluación            | Rol Docente |             | Otros Docentes |             |   |
|                                       | Qué evalúa  | Cómo evalúa | Qué evalúa     | Cómo evalúa |   |
| Propósito                             | 1           | 0           | 0              | 0           | 0 |
| Instrumentos                          | 0           | 2           | 0              | 0           | 0 |
| Tipos                                 | 0           | 2           | 1              | 0           | 0 |
| Implicancia                           | 2           | 0           | 0              | 0           | 0 |
| Reflexión                             | 0           | 0           | 0              | 1           | 1 |
| Total                                 | 3           | 4           | 1              | 1           | 1 |

**Tabla 22***Relaciones entre subcategorías de la categoría Evaluación.*

| Elementos de la<br>evaluación | Evaluación del Contexto |             |                |             |
|-------------------------------|-------------------------|-------------|----------------|-------------|
|                               | Frecuencias             |             |                |             |
|                               | Rol Docente             |             | Otros Docentes |             |
|                               | Qué evalúa              | Cómo evalúa | Qué evalúa     | Cómo evalúa |
| Propósito                     | 2                       | 0           | 0              | 0           |
| Instrumentos                  | 0                       | 0           | 0              | 0           |
| Tipos                         | 5                       | 0           | 0              | 0           |
| Implicancia                   | 0                       | 0           | 0              | 0           |
| Reflexión                     | 0                       | 0           | 0              | 0           |
| Total                         | 7                       | 0           | 0              | 0           |

## Discusión y Conclusiones

En esta memoria, se pretende caracterizar los conocimientos profesionales que manifiestan estudiantes del departamento de educación diferencial al terminar un curso de educación matemática. Para su consecución se realizaron entrevistas semiestructuradas que buscaban revelar los aprendizajes de los y las participantes en su discurso pedagógico. Los datos recogidos se contrastan y analizan mediante el análisis de contenido en dos fase: a) una fase deductiva que usa como categorías el análisis didáctico; y b) una segunda fase deductiva dentro de cada categoría. En este capítulo hemos organizado la discusión de los resultados de acuerdo a los cuatro componentes del análisis didáctico: análisis de contenido (contenido); análisis cognitivo (aprendizaje); análisis de instrucción (enseñanza) y análisis de actuación o evaluativo (evaluación).

### 5.1 Contenido

En la categoría de contenido surgieron cuatro sub-categorías, que refieren a diferentes perspectivas de comprender los extractos, estas se fueron relacionando para generar una comprensión más profunda de los significados manifestados por los y las participantes llevándonos a dilucidar lo siguiente:

- **Elementos del contenido:** en esta subcategoría los resultados muestran que los y las participantes, cuando hablan de contenido, se refieren mayormente al Dominio y Ajuste del contenido, es decir que les otorgan gran importancia a que el conocimiento del contenido de las matemáticas que posee el docente repercute directamente en la calidad

de enseñanza de las matemáticas (Griffin et al., 2014). Por lo que es posible decir que como futuros docentes comprenden que para una enseñanza de calidad es necesario manejar el contenido además de conocer los saberes pedagógicos.

- **Posición frente al contenido:** en esta subcategoría se destaca que la tendencia es mencionar aspectos relacionados desde su propio Rol docente, en el ámbito de Dominio y Ajustes de contenido. En cambio, cuando mencionan aspectos sobre su rol como estudiantes, el elemento más mencionado era Dominio del contenido. Es decir, solo en lo respectivo a las didácticas y prácticas que están basadas en la evidencia, puesto que en lo que concierne al contenido de las matemáticas, se sienten menos preparados que los profesores de asignatura y/o aula regular (Gagnon y Maccini, 2007). Esto podemos ligarlo a una preocupación para implementar el decreto 83, que exige una co-docencia dentro de la sala de clases, ya que al sentirse menos preparados, buscan destacar este concepto y darle importancia, teniendo en claro que mientras mayor dominio del contenido mejor será la enseñanza entregada.
- **Foco del contenido:** en esta subcategoría se puede apreciar que se menciona el contenido matemático por sobre el contenido general. Además, se destaca que los elementos del contenido más mencionado refieren al dominio y ajustes de contenido que poseen, y que en estos se desprende que los aspectos mayoritariamente mencionados son los relacionados con los contenidos que van a enseñar. En este sentido, las matemáticas se deberían centrar primero en el contexto y el contenido, para después definir el proceso de resolución de problemas, generando diferentes formas para resolver un mismo ejercicio matemático, produciendo de esta manera que la matemática se transforme en una construcción social y cultural (Sodovsky, 2014). Asimismo, al mencionar los elementos de dominio y ajustes del contenido desde su rol docente, se expone la unión necesaria para llevar a cabo la enseñanza y que inevitablemente debe ser considerado el contexto para su óptima ejecución.

## 5.2 Aprendizaje

En la categoría aprendizaje surgieron cuatro sub-categorías, que refieren a diferentes perspectivas de comprender los extractos. Estas se fueron relacionando para generar una

comprensión más profunda de los significados manifestados por los y las participantes llevándonos a dilucidar lo siguiente:

- **Complejidad en el aprendizaje:** en esta subcategoría, se destaca la cantidad de veces que se repite Formas de aprendizaje, seguido en orden descendente, por Importancia del aprendizaje y Revisión del aprendizaje. “Dar acceso a los estudiantes no es suficiente; los educadores deben tener las habilidades, la disposición y los conocimientos necesarios para ser soporte de procesos de enseñanza y aprendizaje de matemáticas equitativos y efectivos” (Tan et al., 2019, p.32). Dicho de otro modo, los y las estudiantes destacan las formas de aprendizaje teniendo en cuenta que deben estar formados para ser competentes no solamente en llevar a cabo una clase, sino también, en que las matemáticas requieren ciertas destrezas particulares para su enseñanza.
- **Posición en el aprendizaje:** en esta subcategoría la tendencia es mencionar aspectos relacionados a otros docentes. Al igual que en la categoría contenido, confluyen las razones relativas a la preparación para mediar buenos aprendizajes. Esto podría deberse la cantidad de horas pedagógicas impartidas en su trayectoria escolar y que por tanto han marcado la importante cantidad de menciones a su propio aprendizaje, señalando que siguieron una “línea tradicional”.
- **Aprendizaje obtenido:** en esta subcategoría se puede ver que los estudiantes hacen mayor referencia al patrón relativo a qué aprendió, es decir el participante menciona más aspectos relacionados con lo que él aprendió en su trayectoria como estudiante. Sin embargo, es importante señalar que esta importancia es transferible a la enseñanza, pues a pesar que se refieran a los aprendizajes propios que desarrollaron en el curso, estos se convertirán o actuarán sobre los aprendizajes de sus futuros estudiantes. Asimismo, existe una mayor frecuencia de la complejidad del aprendizaje, denominada Formas de aprendizaje. En este sentido, es necesario considerar la influencia que tiene la propia experiencia en el aprendizaje de las matemáticas en la enseñanza futura, porque como plantea UNESCO (2020), el aprendizaje de las matemáticas es primordial para enfrentar los desafíos de la actualidad.
  - **Ejes del aprendizaje:** en esta subcategoría, pudimos apreciar que mayormente se menciona en el Eje del aprendizaje en general tanto desde la posición de estudiante como de profesor, sin embargo, hacen alusión solo una vez al aprendizaje matemático

de sus estudiantes. Esto podría deberse a su formación, ya que las asignaturas matemáticas varían sólo entre 0.67% y 3.7% de las mallas de educación especial según mención. Lo anterior indica la priorización de otros aspectos en comparación con el conocimiento matemático en el diseño curricular. Esto, sin embargo, descuida el hecho de que la comprensión profunda y amplia de las matemáticas fundamentales permite una instrucción más precisa, lo que se traduce en un mejor aprendizaje de las matemáticas (Griffin et al., 2014). Además, este menor énfasis en los aspectos específicos el aprendizaje de las matemáticas en de sus estudiantes podría estar dado por el menor número de horas de formación de la didáctica de las matemáticas o prácticas especializadas.

### 5.3 Enseñanza

Esta categoría fue la más mencionada por los y las participantes y surgieron cuatro subcategorías, que refieren a diferentes perspectivas de comprender los extractos. Estas se fueron relacionando para generar una comprensión más profunda de los significados manifestados por los y las participantes llevándonos a dilucidar lo siguiente:

- **Elementos de la enseñanza:** en esta subcategoría, fue posible apreciar que más de la mitad de los enunciados hacen mención al elemento de formas de enseñanza, esto puede deberse a la propia formación inicial de los participantes. Esto, debido a que su experticia tiene como objetivo lograr la inclusión bajo el alero de políticas públicas e institucionales. Por consiguiente, se reconoce que para que esta educación sea equitativa, es necesario que el currículo sea único, flexible e inclusivo para los diversos estudiantes y su contexto a lo largo de su vida escolar (San Martín et al., 2017). Entonces, se cree que, a pesar de un sistema educativo, se deben plantear las formas de enseñanza para llevar a cabo la *inclusión*, por tanto, son parte importante y un facilitador efectivo en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- **Posición en la enseñanza:** en esta subcategoría, se destaca la tendencia a mencionar aspectos relacionados desde su propio Rol docente, mayormente de las Formas y Planificación de la enseñanza. En este sentido, no es azaroso que estos elementos tiendan a enlazarse, más bien demuestra que dentro de esta categoría se le da el valor necesario a la organización previa de la enseñanza y así, con esto propiciar la entrega de una mejor instancia de aprendizaje.



- **Focos de enseñanza:** en esta subcategoría los extractos refieren mayormente a cómo enseña, sin importar la perspectiva desde la que se posicione el participante. Sin embargo, desde el rol de otro docente, los elementos más mencionados son el propósito de cómo se enseña y la reflexión de cómo se enseña. Esto puede deberse a que al rol que tiene el educador diferencial en la actualidad, pero que sigue marcado por un enfoque basado en la discapacidad, en el que se han generado menciones o especializaciones según las etiquetas médicas existentes (Tenorio, 2011). Así, estos docentes se forman en base a mallas curriculares que se orientan a la comprensión de la dificultad o condición y no en el currículo nacional regular (San Martín et al., 2017). Esto podría ser la razón por la que los estudiantes reflexionan sobre el quehacer de otros docentes y buscan el significado de prácticas que se dicen relativas a la inclusión y que tiene como objetivo alcanzarla. Sin embargo, desencadenan un etiquetado sistemático, es decir, siempre diagnosticando al estudiante por las dificultades que pueden surgir en el proceso enseñanza-aprendizaje que deberán llevar a cabo como futuros docentes. Es por eso que, el énfasis de los participantes es mencionar el elemento formas de enseñanza, ya que solo múltiples alternativas podrán servir para múltiples y diversos estudiantes.
- **Ejes de la enseñanza:** esta subcategoría, permite apreciar que mayormente se menciona el eje de enseñanza en general y se refieren en mayor medida desde la postura desde su Rol docente. Además, es necesario considerar el bajo número de referencias a la enseñanza de las matemáticas. Esto podría explicar la “crisis identitaria” que presentan las educadoras diferenciales (Inostroza, 2020) debido a que la formación parece enfocarse en aspectos de la enseñanza, pero dados los cambios que introducen las políticas de inclusión, estas profesionales deben desempeñarse produciendo evidencias y trabajo administrativo, trabajar en co-enseñanza con los profesores de aula, diversificar la enseñanza para todo el alumnado, entrenar a los alumnos para rendir el Sistema de Medición de la Calidad de la Educación (SIMCE) o, desempeñarse en el aula regular como una ayudante (p. 137). Por tanto, su rol es mucho más amplio que en lo que estarían focalizando su formación inicial.

## 5.4 Evaluación

En la categoría evaluación surgieron cuatro sub-categorías, que refieren a diferentes perspectivas de comprender los extractos. Estas se fueron relacionando para generar una comprensión más profunda de los significados manifestados por los y las participantes llevándonos a dilucidar lo siguiente:

- **Elementos de la evaluación:** en esta subcategoría, se destaca que la tendencia es mencionar elementos de la evaluación como tipos e instrumentos de evaluación. Esto puede deberse que estos diversos instrumentos contribuyen a diagnosticar, evaluar y orientar los aprendizajes y que ha sido un rol tradicional para las educadoras diferenciales. Por otro lado, la evaluación tiene por objetivo identificar el recorrido de los aprendizajes que los escolares efectuaron, y que implicancia tuvieron las capacidades adquiridas en la contribución del desarrollo de competencias matemáticas (Gómez, 2007 en García y Romero, 2011). Por tanto, responder a la diversidad presente en el aula, también refiere a utilizar diversos tipos e instrumentos de evaluación con el fin de adaptarse a las habilidades de los estudiantes sin ponerlos en situaciones que podrían generar sentimientos negativos y/o dificultades.
- **Posición en la evaluación:** se destaca que la tendencia es mencionar aspectos relacionados desde su propio rol docente, referente a la subcategoría elementos de la evaluación. Esto puede deberse al conocimiento propio de la educación especial, que siempre pone como objetivo diversificar la enseñanza y la evaluación del progreso personal de cada niño o niña.
- **Focos de la evaluación:** sobre esta subcategoría se puede observar que los participantes mencionan de manera equilibrada el qué y cómo, específicamente los instrumentos de evaluación y tipos de evaluación. Las alusiones dadas por los y las participantes podrían deberse a la aproximación dentro de su escolaridad a ejemplos evaluativos, donde por ser el sistema educativo chileno se entiende que la mayoría de las evaluaciones consisten en pruebas estandarizadas, ya que estas representan para las corporaciones educacionales *evidencias* de los aprendizajes de los y las estudiantes.
- **Qué se evalúa:** Esta subcategoría permite apreciar que mayormente se mencionan los patrones que se evalúa del aprendizaje en general, en orden descendente aparecen luego, la Evaluación del quehacer docente, la Evaluación del contexto, terminando con solo

dos menciones de la Evaluación del aprendizaje matemático. Respecto a lo poco que se mencionó sobre la evaluación de las matemáticas. Esto puede deberse a que los estudiantes manejan nociones vagas respecto a la evaluación del propio quehacer docente y de la evaluación del contexto y por eso no hace mucha alusión a estas en específico, por lo que, pese a que hablen de la evaluación de sus futuros estudiantes, no consideran el contenido específico ni el contexto cuando hablan de evaluación de la enseñanza. Estos resultados, evidencian que los participantes se forman en base a mallas curriculares que se orientan a la comprensión de la dificultad y no en el currículo nacional regular (San Martín et al., 2017).

### **5.5 Conocimiento del profesor**

Como se mencionó anteriormente en capítulo del Marco Referencial, los cuatro subanálisis en el análisis didáctico están relacionados con los dominios del conocimiento del profesor. Por tanto, es posible decir que el Análisis de contenido, que se vincula directamente y en mayor medida con los conocimientos del contenido que deberían tener todos los docentes para planificar la enseñanza de una asignatura. Por lo tanto, de acuerdo a los resultados descritos anteriormente, es posible decir que existe la comprensión de lo importante que es el dominio del contenido matemático para la enseñanza de esta asignatura. En este sentido, siguiendo lo planteado por Tenorio (2011) que hablaba de la importancia de impulsar conocimientos en el área de las matemáticas, ya que la formación inicial docente de Educadores Especiales, tiende a centrarse en los aspectos clínicos de las personas en situación de discapacidad y en el área lingüística de estos, quedando al debe en el ámbito matemático. Esto se tradujo en una preocupación hace más de 10 años, y pese a que se han realizado esfuerzos por potenciar FID de Educadores especiales en la enseñanza de las matemáticas, porcentualmente son muy pocos los cursos destinados a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas como se describe en las tablas 3 y 4.

Respecto a la categoría referente al análisis cognitivo, es decir en la categoría de aprendizaje, se vincula directamente con el conocimiento especializado del contenido, el conocimiento didáctico del contenido y los estudiantes; y el conocimiento didáctico del contenido y la enseñanza. En este sentido, es posible señalar, que los participantes tienden en su mayoría a referirse al qué y cómo aprenden sus futuros estudiantes de manera general sin hacer mayor

énfasis en el aprendizaje específico de las matemáticas. Esto puede deberse a que la FID de los Educadores Especiales está influida por los decretos N°170 y N°83, específicamente a este último que apunta a la diversificación de las prácticas educativas por medio de diferentes principios: proporcionar múltiples medios de presentación y representación, proporcionar múltiples medios de ejecución y expresión, y proporcionar múltiples medios de participación y compromiso; basándose específicamente en el DUA (MINEDUC, 2015). Por tanto, esto podría ser la razón por la que los y las estudiantes tienden a hablar mayormente de aspectos transversales al aprendizaje de cualquier asignatura.

En cuanto a la categoría de Enseñanza que hace referencia al análisis de instrucción, se vincula mayormente y directamente con los conocimientos didácticos del contenido. Así, es posible decir, que los extractos totales se refieren mayoritariamente a esta categoría, específicamente desde la posición del rol docente de los participantes tanto del foco que enseña con el cómo enseña y con mayor frecuencia de menciones en los elementos planificación y formas de enseñanza. Esto puede deberse a que la enseñanza de las matemáticas está cargada de una concepción tradicional, es decir, una enseñanza que entiende como un hecho natural que niega otros puntos de vista, no reconoce el estudio de la disciplina, ni usa el diálogo conjunto para resolver las problemáticas en cuestión (Sodovsky, 2014). Por lo que los y las participantes al comprender la importancia que tiene el desarrollo de pensamiento matemático y el educar en y para la inclusión, hacen énfasis en aspectos relacionados con su futuro quehacer docente, tanto en la enseñanza de las matemáticas como en su labor diaria en otras asignaturas y contextos.

Para finalizar, lo que se destaca de la categoría evaluación referente al análisis de actuación, que se vincula tanto con el dominio de los conocimientos del contenido como con el conocimiento didáctico del contenido. Los y las participantes tienden a mencionar aspectos de la evaluación en general y mayormente desde su rol docente, sin embargo, llama la atención las bajas frecuencias que se presentan en los otros patrones de la subcategoría que se evalúa, dejando la evaluación del aprendizaje matemático casi por completo de lado. Esto puede deberse a que, durante el quehacer profesional, la toma de decisiones de cada profesor o profesora, ponen en evidencia sus preferencias, valores y creencias, sus objetivos en función de los aspectos anteriormente mencionados, particularmente su conocimiento disciplinar y pedagógico (Schoenfeld, 2011). La labor docente es influida por los conocimientos técnicos de su profesión, estos posibilitan el diseño, aplicación y actuación referente a las posibles respuestas de cada

estudiante, cambiando acciones en el momento y haciendo uso de variadas habilidades al mismo tiempo, entre otras particularidades (Rojas et al., 2015). Por lo que quizás, debido a la experiencia de los participantes en su trayectoria educativa, saben que para el sistema educativo chileno, la evaluación está relacionada mayoritariamente con una calificación que determina la aprobación o reprobación, que desde su rol esperan no replicar formas que puedan perjudicar o afectar a los y las estudiantes. Además, esto podría reflejar un desconocimiento de lo que se está evaluando, impidiendo explicar alguna experiencia sobre aquello. Sin embargo, también nos podría manifestar la falta de especificación de conocimientos de una materia en particular y específicamente matemática que era la asignatura relacionada con el curso que realizaron los y las participantes al responder de forma general en esta categoría.

## **5.6 Conclusiones**

Durante el transcurso de esta investigación, se pretendió responder la pregunta ¿Qué conocimientos profesionales manifiestan los estudiantes del departamento educación diferencial al terminar un curso de formación inicial sobre enseñanza de matemáticas? Esta fue abordada a través de entrevistas realizadas a los y las estudiantes en formación y dejó en manifiesto los conocimientos matemáticos para la enseñanza. Así, para caracterizar los conocimientos profesionales que manifiestan estudiantes del departamento de educación especial al terminar un curso de educación matemática se efectuó mediante una recogida de datos que más adelante fueron codificadas inicialmente bajo la perspectiva de las cuatro categorías de análisis didáctico, y posteriormente extrayendo sub-categorías y aspectos específicos de cada una de ellas. Así, este enfoque logró describir diferentes conocimientos que manifiestan los estudiantes del departamento de educación especial al terminar un curso de educación matemática.

En primer lugar, esta memoria describe los conocimientos sobre conceptos matemáticos que manifiestan los estudiantes del departamento de educación diferencial al terminar un curso de educación matemática. Para ello, nos valemos del análisis de contenido, y sus tres ideas centrales: la estructura conceptual; sistemas de representación y el análisis fenomenológico. Posteriormente, se revisaron los datos obtenidos para calificarlos en los diversos aspectos dentro de aquello que se consideró como contenido, reflejando ser la categoría menos nombrada. Por otra parte, dentro de los ejes del contenido, se realizó una mayor mención a los contenidos

matemáticos. Este hecho repercute directamente en los dominios del contenido que están ligados a los conocimientos del contenido y por lo tanto a su enseñanza.

En segundo lugar, describir los conocimientos sobre el aprendizaje de las matemáticas que manifiestan los estudiantes del departamento de educación diferencial al terminar un curso de educación matemática. Para ello, nos valemos del análisis cognitivo y sus tres ideas: las expectativas de aprendizaje; limitaciones en el aprendizaje y oportunidades de aprendizaje. Posteriormente, se revisaron los datos obtenidos para calificarlos en diversos patrones, aspectos que derivaron en cuatro subcategorías con diversos patrones. En este análisis, los participantes hacen más referencia a aspectos relacionados con lo que aprendieron en su trayectoria como estudiantes, lo cual repercute igualmente en el aprendizaje de sus estudiantes, ya que como se ha planteado anteriormente, la labor docente es influida por las creencias, valores y concepciones de quienes participan de este proceso.

En tercer lugar, este trabajo se planteó describir los conocimientos sobre la enseñanza de las matemáticas que manifiestan los estudiantes del departamento de educación diferencial al terminar un curso de educación matemática. Para ello, nos valemos del análisis de instrucción que refiere a la enseñanza y sus tres ideas centrales: funciones y secuencias de las tareas; materiales y recursos; gestión de aula. Posteriormente, se revisaron los datos obtenidos para calificarlos en las diversas subcategorías dentro de aquellos extractos que se consideraron en la categoría de Enseñanza. Esta fue la categoría a la que más se refirieron los participantes. En consecuencia, se evidencia la importancia de esta categoría para los y las participantes desde el punto de vista de su rol, que nos habla de la amplia perspectiva de su futuro quehacer en favor de la inclusión.

En cuarto lugar, esta memoria intenta describir los conocimientos sobre evaluación de las matemáticas que manifiestan los estudiantes del departamento de educación diferencial al terminar un curso de educación matemática. Para ello, nos valemos del análisis de actuación que refiere a la categoría evaluación y sus tres ideas principales: análisis de resultados; puntos fuertes y débiles; y propuesta de mejora. Posteriormente, se revisaron los datos obtenidos para codificarlos en las diversas subcategorías que emergieron dentro de los extractos que se consideraron en la categoría de Evaluación. De esta codificación más exhaustiva sobresalieron ciertos patrones en cada subcategoría. En consecuencia, las alusiones se podrían explicar por

los años de escolaridad de los y las participantes, en el cual los ejemplos vistos restringieron la visión sobre la evaluación, especialmente en las matemáticas.

Finalmente, se analizaron las posibles relaciones entre los conocimientos profesionales que manifiestan los estudiantes del departamento de educación diferencial al terminar un curso de educación matemática. Esto fue posible gracias a la convergencia de las perspectivas planteadas anteriormente en el ciclo del análisis didáctico, el dominio del conocimiento del profesor, el planteamiento del problema y resultados obtenidos en la codificación de cada entrevista y posteriormente cada extracto en particular, permitiéndonos plantear descripciones desde diferentes perspectivas referentes al mismo concepto de manera un poco más exhaustiva. En consecuencia, se aprecia que los conocimientos manifestados por los y las participantes hacen referencia a las etapas de análisis didáctico de forma general y en algunos casos de forma escasa se habló del análisis didáctico de la enseñanza de las matemáticas.

Las implicancias de estos resultados debieran significar una nueva forma de plantear las asignaturas para la enseñanza de las matemáticas en la FID, esperando que las carreras que diseñen las malla curriculares y ramos que estén actualizadas en las competencias necesarias para enseñar dicha asignatura. Esto no solo repercutiría en el ámbito académico, sino también en el día a día en las escuelas. En este sentido se sugiere que el desarrollo del conocimiento matemático y los saberes implicados deben ser parte de la FID, pero además de los docentes que actualmente enseñan matemáticas. Para esto, el rol de las universidades es crucial ya que son ellas quienes pueden capacitar, no solo a los nuevos y nuevas docentes, sino a quienes por diversos decretos gubernamentales enseñan matemáticas. Solo así se contribuirá a desarrollar el pensamiento matemático de todos y todas las niñas, sin importar condición, diagnóstico, origen o género. Lo anterior podría ser realizado con consultorías en las universidades que transmitan diferentes miradas para su enseñanza.

Por otra parte, a pesar que esta investigación hace un aporte para dimensionar los conocimientos matemáticos de los y las estudiantes de educación diferencial en la UMCE, presenta algunas limitaciones que se deben considerar. Para comenzar es necesario considerar la muestra acotada de participantes que hace que los resultados deban ser extrapolados con cautela. Luego, se debe tener en cuenta que la generación de los y las participantes es mayoritariamente de modalidad asincrónica, esto producto contexto país del estallido social e internacional (pandemia COVID-19). Asimismo, la modalidad donde se recopilan los datos

puede no ser considerada óptima debido a las interferencias propias de la estabilidad de internet.

En relación a las posibles proyecciones de este estudio, este fenómeno debería ser abordado en otras universidades que presenten la carrera de educación especial. Además, se debería examinar la posibilidad de replicar esta investigación en otras áreas de conocimiento de las y los futuros educadores especiales. Finalmente, sería conveniente levantar estudios comparativos sobre conocimientos matemáticos entre educadores especiales en formación de diferentes universidades.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, C. (2011). Obstáculos didácticos en el aprendizaje de la matemática y la formación de docentes. En P. Lestón, (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. (pp. 999-1007). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Avendaño-Castro, W. y Parada-Trujillo, A. (2013). El currículo en la sociedad del conocimiento. *Educación y Educadores*, 16(1), 159-174.
- Ball, D., Thames, M. y Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Baumert, J. y Kunter, M. (2013). The COACTIV model of teachers' professional competence, En M. kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss y M. Neubrand (Eds.), *Cognitive activation in the mathematics classroom and professional competence of teachers – results from the COACTIV project* (pp. 25– 48). Springer
- Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de las matemáticas. *Educación Matemática*, 12(1), 5-38.
- Calle, J. (2020). *Inclusión y atención a la diversidad en el contexto chileno: análisis de los factores que facilitan y/o dificultan la puesta en marcha de las nuevas normativas de inclusión en las escuelas básicas del país*. [Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona]. Dipòsit Digital de la Universitat de Barcelona.  
<http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/177076>
- Cañadas, M., Gómez, P. y Pinzón, A. (2018). Análisis de contenido. En P. Gómez (Ed.), *Formación de profesores de matemáticas y práctica de aula: conceptos y técnicas curriculares* (pp. 53-112). Universidad de los Andes.
- Carrillo, J. (2014). El conocimiento de los estudiantes para maestro (Teds-M España) desde la perspectiva de su especialización. En M. T. González, M. Codes, D. Arnau y T. Ortega (Eds.), *Investigación en educación matemática XVIII* (pp. 115-123). SEIEM
- Castro, E., Rico, L., y Romero, I. (1997). Sistemas de representación y aprendizaje de estructuras numéricas. *Enseñanza de las Ciencias*, 15(3), 361 - 371.
- Castro, E. (2015). *Significados de las fracciones en las matemáticas escolares y formación inicial de maestros*. [Tesis Doctoral, Universidad de Granada]. Repositorio Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/40316>

- Climent, N. (2002). *El desarrollo profesional del maestro de primaria respecto de la enseñanza de la matemática: un estudio de caso*. [Tesis Doctoral, Universidad de Huelva]. Repositorio de la Universidad de Huelva.  
<http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/2742>
- Cox, C. (2011). Currículo escolar de Chile: génesis, implementación y desarrollo. *Revue International de Education de Sevres*, 56, 1-9.
- Ministerio de Educación. (2012). *Bases curriculares Educación Básica*. Unidad de Currículum y Evaluación.
- Damerow, P. (1996). *Abstraction and representation*. Kluwer Academic Publishers.
- Díaz, T., Figueroa, A. M. y Tenorio, S. (2007). Educación de calidad para atender a las necesidades educativas especiales. Una mirada desde la formación inicial docente. *REICE: Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 5(5e), 109-114.
- Duval, R. (2006). A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 61, 103–131.
- Ecured. (2019). *Ciencias de la educación*.  
[https://www.ecured.cu/Ciencias\\_de\\_la\\_Educaci%C3%B3n](https://www.ecured.cu/Ciencias_de_la_Educaci%C3%B3n)
- Federici, C. (2001). *Sobre la resolución de problemas y la numerosidad*. Fondo de Publicaciones del Gimnasio Moderno.
- Flores, P., Moreno, A. y del Río, A. (2016). El análisis didáctico en la formación inicial de profesores de primaria, en el área de matemáticas. En E. Castro, J. L. Lupiáñez, J. F. Ruíz-Hidalgo y M. Torralbo (Eds.), *Investigación en educación matemática. Homenaje a Luis Rico* (pp. 141-152). Editorial Comares.
- Florian, L. (2013). La educación especial en la era de la inclusión: ¿el fin de la educación especial o un nuevo comienzo? *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 7(2), 27-36.
- Gagnon, J. C. y Maccini, P. (2007). Teacher-reported use of empirically validated and standards based instructional approaches in secondary mathematics. *Remedial and Special Education* 28(1), 43-56.

- García, M. (2000). Conocimiento profesional del profesor de matemáticas. El concepto de función como objeto de enseñanza-aprendizaje. *Revista Fuentes*,(2).  
<https://revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/article/view/2726>
- García, M. y Romero, I. (2011). Uso de análisis didáctico en una experiencia de investigación-acción en secundaria: un avance sobre el análisis de actuación. En L. Rico, J. L. Lupiañez y M. Molina.(Eds.) *Análisis didáctico en educación matemática. Metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular* (pp. 253-271). Comares.
- Gazmuri, C., Manzi, J. y Paredes, R. (2015). Disciplina, clima y desempeño escolar en Chile. *Revista CEPAL*, 115, 116-128.
- Gillborn, D. (2017). Dis/ability as white property: race, class and ‘special education’ as a racist technology. En, J. Allen y A. Artiles (Eds.) *World yearbook of education 2017: assessment inequalities* (104-119). Routledge.
- Giménez, J., Díez-Palomar, J., Civil, M., d'Ambrosio, U., FitzSimons, G., García, P., Knijnik, G., López, P., Planas, N., Rosich, N., Skovsmose, O., y Valero, P. (2007). *Educación matemática y exclusión*. Graó.
- Griffin, C. C., van Garderen, D. y Ulrich, T. G. (2014). Teacher preparation. Mathematics. En P. T. Sindelar, E. D. McCray, M. T. Brownell y B. Lignugaris/Kraft (Eds.), *Handbook of research on special education teacher preparation* (pp. 271-287). Routledge.
- Gómez, P. (2002). Análisis didáctico y diseño curricular en matemáticas. *Revista EMA*, 7(3), 251-292.
- Gómez, S., Leigh, C. y Nova, Y. (2012). Reflexiones sobre cómo el currículum escolar genera desigualdad y violencia: una propuesta para el cambio en la escuela. *Revista estudios Hemisféricos y Polares*, 3(3), 49-68.
- Grossman, P. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. Teachers College Press.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill.
- Hill, H. C., Ball, D. L. y Schilling, S. G. (2008). Unpacking pedagogical content knowledge of students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 39, 372-400.

- Holz, M. (2019). *Educadoras/es de párvulos y diferenciales, con y sin especialidad*. especialidad (Informe No. 119038).  
[https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27464/2/BCN\\_edparvulosdif\\_final.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/27464/2/BCN_edparvulosdif_final.pdf)
- Infante, M. (2010). Desafíos para la formación del profesorado: inclusión educativa. *Estudios pedagógicos*, 36(1), 287-297. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052010000100016>
- Inostroza, F. (2018). Creencias pedagógicas respecto de las dificultades específicas del aprendizaje de las matemáticas desde la perspectiva de las educadoras diferenciales en una escuela pública de Chile. *Educare*, 22(3), 1-22.
- Inostroza, F. (2020). La puesta en práctica de las políticas de inclusión escolar desde la perspectiva de las educadoras diferenciales. [Tesis Doctoral, Universidad Alberto Hurtado y Universidad Diego Portales]. Repositorio Doctorado Educación.  
[https://doctoradoeducacion.cl/wp-content/uploads/2018/08/2020.Tesis\\_Fabian.pdf](https://doctoradoeducacion.cl/wp-content/uploads/2018/08/2020.Tesis_Fabian.pdf)
- López, F. (2011). El análisis de contenido como método de investigación. *Revista de Educación* 4, 167- 179.
- López-Mojica, J. y Cuevas, J. (2015). *Educación especial y matemática educativa. Una aproximación desde la formación docente y procesos de enseñanza*. CENEJUS-UASLP- Centro de Estudios Jurídicos y Sociales Mispat.
- Lupiáñez, J.L. (2013). Análisis didáctico. La planificación desde una perspectiva curricular. En L. Rico, J. L. Lupiáñez y M. Molina. (Eds.), *Análisis Didáctico en Educación Matemáticas* (pp. 81-102). Editorial Comares.
- Ma, L. (2010). *Conocimiento y enseñanza de las matemáticas elementales: La comprensión de las matemáticas fundamentales que tienen los profesores en China y los EE.UU.* Academia Chilena de Ciencias.
- Macías, H. (2012). Retos actuales de la profesión universitaria. *Uni-Pluriversidad*, 3(3), 53–58.
- Martínez, M. V., Rojas, F., Ulloa, R., Chandía, E., Ortíz, A. y Perdomo-Díaz, J. (2019). Creencias y conocimiento matemático escolar al comienzo de la formación inicial docente en estudiantes de Pedagogía General Básica. *Pensamiento Educativo*, 56(2), 1-19.

- Ministerio de educación. (2010). *Decreto N° 170 Fija normas para determinar los alumnos con necesidades educativas especiales que serán beneficiarios de las subvenciones para educación especial*. Biblioteca del Congreso Nacional.
- Ministerio de Educación. (2014). *Estándares orientadores para carreras de pedagogía en educación especial*. Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas del Ministerio de Educación de Chile.
- Ministerio de Educación. (2015). *Decreto N°83 Diversificación de la enseñanza*. Unidad de currículum
- Ministerio de Educación. (2020). *Estándares indicativos de desempeño para los establecimientos que imparten educación parvularia y sus sostenedores*. Unidad de currículum y evaluación.
- Noreña, A. L., Alcaraz-Moreno, N., Rojas, J. y Rebolledo-Malpica, D. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. *Aquichán* , 12(3), 263-274.
- Park, Y., Kiely, M. T., Brownell, M. T. y Benedict, A. (2019). Relationships among special education teachers' knowledge, instructional practice and students' performance in reading fluency. *Learning Disabilities Research & Practice*, 34(2), 85-96.
- Pascual, E. (1998). Racionalidades en la producción curricular y el proyecto curricular. *Pensamiento Educativo*, 23, 13-72.
- Pino-Fan, L. y Godino, J. (2015). Perspectiva ampliada del conocimiento didáctico-matemático del profesor. *Paradigma*, 36(1), 87– 109.
- Piñeiro, J. L. y Calle, J. P. (2021, 14-17 de diciembre). Oportunidades de aprender conocimiento matemático en la formación inicial de educadores especiales [Presentación escrita]. XXV Jornadas Nacionales de Educación Matemática. Rancagua, Chile.
- Piñeiro, J.L. (2019). *Conocimiento profesional de maestros en formación inicial sobre resolución de problemas en matemáticas*. [Tesis Doctoral, Universidad de Granada]. Repositorio Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/57450>
- Piñeiro, J. L., Castro-Rodríguez, E. y Castro, E. (2019). Componentes de conocimiento del profesor para la enseñanza de la resolución de problemas en educación primaria. *PNA* 13(2), 104-129.

- Okunda, M. y Gómez, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(1), 118-124.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos/Banco Internacional para la Reconstrucción y el Desarrollo/Banco Mundial. (2009). *La educación superior en Chile*. MINEDUC.
- Organización de las Naciones Unidas. (1948). *Declaración Universal de los Derechos Humanos* 217 (III) A, art. <http://www.un.org/en/universal-declaration-human-rights/>
- Otondo-Briceño, M., Mayor- Ruiz, C. y Hernández- de la Torre, E. (2021). Análisis de los incidentes críticos de la identidad profesional docente del profesorado principiante de educación especial. *Formación Universitaria*, 14(4), 25-38.
- Ramírez-Cruz, J., López-Mojica, J. y Aké, L. (2018). Importancia de las matemáticas en la formación inicial de profesionistas de la educación especial. *Atenas*, 3(43), 100-114.
- Reina, J. (2019). Reflexões epistemológicas para a formação de educadores especiais. *Educação em Foco UFJF*, 24(3), 807-825.
- Rico, L. (2013). El método del análisis didáctico. *UNIÓN*, 33, 11-27.
- Rico, L., Lupiáñez, J. L. y Molina, M. (2013). *Análisis didáctico en educación matemática: metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular*. Comares
- Rico, L. y Fernández-Cano, A. (2013). Análisis didáctico y metodología de investigación. En L. Rico, J. L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.), *Análisis didáctico en educación matemática. Metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular* (pp. 1-22). Comares
- Rojas, N., Flores, P. y Ramos, E. (2013). El análisis didáctico como herramienta para identificar conocimiento matemático para la enseñanza en la práctica. En L. Rico, J. L. Lupiáñez y M. Molina (Eds.), *Análisis didáctico en educación matemática. Metodología de investigación, formación de profesores e innovación curricular* (pp. 191-208). Comares.
- Rojas, N. (2014). *Caracterización del conocimiento especializado del profesor de matemáticas: un estudio de casos* [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. Repositorio Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/35199>

- Rojas, N., Flores, P. y Carrillo, J. (2015). Conocimiento especializado de un profesor de matemáticas de educación primaria al enseñar los números racionales. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 29(51), 143-166. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v29n51a08>
- Rojas, F., San Martín, C., Cáceres, A., Ramírez, Ch., Vega, V., Martínez, M. y Paniagua, X. (2021). Oportunidades de aprendizaje matemático para estudiantes con discapacidad intelectual en escuelas de educación especial. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 27(3).
- Ruz-Fuenzalida, C. (2020). Construcción y trayectoria del currículum en Chile: una perspectiva desde las nuevas bases curriculares para 3° y 4° medio. *Revista Saberes Educativos*, 4, 22-36.
- Salett Biembengut, M. y Hein, N. (2004). Modelación matemática y los desafíos para enseñar matemática. *Revista Educación Matemática*, 16(2), 105-125.
- Sandín, M.P. (2003). *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. McGraw and Hill Interamericana.
- San Martín, C., Salas, N., Howard, S. y Blanco, P. (2017). Acceso al currículum nacional para todos: oportunidades y desafíos de los procesos de diversificación de la enseñanza en escuelas diferenciales chilenas. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 11(2), 181-198.
- Schoenfeld, A. (2011). Reflections on teacher expertise. En G. Kaiser y N. Presmeg (Eds.), *Expertise in mathematics instruction* (pp. 327-341). Springer.
- Secada, W., Fennema, E., y Adajian, L. (1997). *Equidad y enseñanza de las matemáticas: nuevas tendencias*. Morata y Ministerio de Educación y Cultura
- Socas, M. (2007). Dificultades y errores en el aprendizaje de las matemáticas. Análisis desde el enfoque lógico semiótico. En M. Camacho, P. Flores, y M. P. Bolea (Eds.), *Investigación en educación matemática* (pp. 19-52). SEIEM
- Sodovsky, P. (2014). *Enseñar matemáticas hoy, miradas, sentidos y desafíos*. Libros del Zorzal.
- Tan, P., Padilla, A., Mason, E. y Sheldon, J. (2019). *Humanizar la discapacidad en la educación matemática*. NCTM.

- Tenorio, S. (2005). La integración escolar en Chile: perspectiva de los docentes sobre su implementación. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3(1), 823-831.
- Tenorio, S. (2011). Formación inicial docente y necesidades educativas especiales. *Estudios Pedagógicos*, 37(2), 249-265. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052011000200015>
- Treviño, E., Valenzuela, J. P., Villalobos, C., Béjares, C., Wyman, I. y Allende, C. (2018). Agrupamiento por habilidad académica en el sistema escolar. Nueva evidencia para comprender las desigualdades del sistema educativo chileno. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(76), 45-71.
- UNESCO. (2020). *Día Internacional de las Matemáticas*.  
<https://es.unesco.org/commemorations/mathematics>
- UNESCO. (2020). *Lo que necesita saber sobre el derecho a la educación*.  
<https://es.unesco.org/news/lo-que-necesita-saber-derecho-educacion>
- UNICEF. (s.f.). *Los niños, niñas y adolescentes tienen derechos*.  
<https://www.unicef.org/chile/los-ni%C3%B1os-ni%C3%B1as-y-adolescentes-tienen-derechos>
- Valenzuela-Molina, M., Ramos-Rodríguez, E., González-Plate, L.I. y Portugal-Villar, J.L. (2018). El análisis didáctico como base de un curso en la formación inicial de profesores de educación primaria. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 9(25), 118-137.
- Valero, P., Andrade-Molina, M. y Montecino, A. (2015). Lo político en la educación matemática: de la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 18(3), 7-20.
- Valero, P. (2017). El deseo de acceso y equidad en la educación matemática. *Revista Colombiana de Educación*, 73, 97-126.
- von Furstenberg-Letelier, M., Illanes-Aguilar, L., Aguila-Moënné, V. y Navia-Illanes, M. (2018) Discapacidad y educación en Chile: un tema pendiente desde la política pública. *Investigación y Postgrado*, 33 (1), 75-90.



## ANEXOS

- [Anexo 1](#): Consentimiento de estudiantes e investigadoras
- [Anexo 2](#): Transcripciones de las entrevistas
- [Anexo 3](#): Análisis de los extractos según categoría