



UNIVERSIDAD DE SONORA

División de Ciencias Sociales

Doctorado en Innovación Educativa

Interacciones didácticas en clases de matemáticas.

Un análisis en la formación inicial docente

Tesis

Que para obtener el grado de:
Doctora en Innovación Educativa

Presenta:

Gloria del Carmen Mungarro Robles

Director

Dr. Francisco Javier Parra Bermúdez

Hermosillo, Sonora; abril de 2021.

Hermosillo, Sonora, 06 de abril de 2021.

Dr. Juan Pablo Durand Villalobos

Universidad de Sonora

Coordinador del Doctorado en Innovación Educativa

Presente.

Por este medio se le informa que el trabajo titulado **Interacciones didácticas en clases de matemáticas. Un análisis en la formación inicial docente**, presentado por la pasante de doctorado **Gloria del Carmen Mungarro Robles**, con número de expediente **9920051**, cumple con los requisitos teórico-metodológicos para ser sustentados en el examen de grado, para lo cual se aprueba su publicación.

Atentamente



Dr. Francisco Javier Parra Bermúdez

Director de Tesis



Dr. Leonel De Gunther Delgado

Asesor Sinodal Interno



Dr. Edgar Oswaldo González Bello

Asesor Sinodal Interno



Dra. María Teresa Dávila Araiza

Asesor Sinodal Externo



Dr. Mario García Salazar

Asesor Sinodal Externo

Dedicado a la memoria de mis Padres,
Pedro y Vicky,
que viven en mi corazón
y son la inspiración en mi camino de aprendizaje.

Agradecimientos

Al cierre de mi formación en el Doctorado en Innovación Educativa, deseo expresar mi agradecimiento a todos aquellos que favorecieron mi estancia y progreso en él.

Profundamente agradecida con mi *Alma Mater*, la Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de Sonora Profr. Jesús Manuel Bustamante Mungarro, en la cual me formé inicialmente como docente y me ha acogido en su planta académica. Gracias por ser el motor que me impulsa a prepararme para contribuir de forma pertinente en la formación de los futuros docentes de educación primaria de nuestro estado de Sonora.

Gracias a la Universidad de Sonora, mi segunda *Alma Mater*, que me ha permitido transitar por sus aulas de licenciatura, maestría y, ahora, doctorado, para forjarme como una profesional que responda a las condiciones de la sociedad y contribuir a su desarrollo. Gracias a las autoridades del DIE y a su destacado colegio de académicos, por el apoyo constante y los saberes y experiencias compartidas.

Mi reconocimiento a dos instituciones: el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Sección 54 del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación. Gracias por auspiciar el proyecto formativo del que fui parte en este programa de doctorado.

Especial agradecimiento a cada uno de los integrantes de mi comité de tesis: Dr. Francisco Javier Parra Bermúdez, Dr. Leonel De Gunther Delgado, Dr. Edgar Oswaldo González Bello, Dr. Mario García Salazar y Dra. María Teresa Dávila Araiza. Gracias por su guía, orientación y apoyo académico durante mi trayecto en el programa y para la consecución de la investigación que aquí se expone.

Gracias a mi familia, a mis hermanos y aliados en este camino de vida, que siempre han apoyado y respetado mis esfuerzos por prepararme profesionalmente.

Infinitas gracias a la Dra. Yadira Guadalupe Chacón Sotelo, por brindarme su amistad y apoyo invaluable en este proceso.

Finalmente, mi sincero agradecimiento a mis colegas docentes y a los estudiantes normalistas: gracias por abrir sus aulas de clases de matemáticas y permitirme conocer y ser partícipe de la experiencia de su interacción didáctica.

Resumen

El estudio de las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas es relevante para identificar cómo se favorecen aprendizajes disciplinares eficaces. El propósito de esta investigación fue comprender las interacciones didácticas –discursivas y de actuación– desarrolladas en las sesiones de clase de matemáticas de una institución de formación inicial docente. Se fundamenta teóricamente en el Enfoque Ontosemiótico de la Cognición e Instrucción Matemática y en la perspectiva epistémica de la Didáctica Crítica, posturas que también fungen como marco analítico. Con diseño metodológico basado en la técnica principal de la etnografía, la observación participante, generó como hallazgo central que las interacciones didácticas en las sesiones de clases de matemáticas de la formación inicial docente operan bajo una noción cuya interpretación se asocia a su didáctica, por lo cual el aprendizaje disciplinar se vincula con el concepto de didáctica de las matemáticas basado en el sentido común, en el sentido moral y en la reproducción didáctica tradicional. Se destaca la pertinencia de promover la formación profesional de los docentes, tanto formadores como en formación, bajo la epistemología de los saberes docentes. La principal limitación del presente diseño es inherente a la naturaleza cualitativa del mismo, pues los resultados no son generalizables. El valor de los hallazgos está relacionado con la riqueza interpretativa y en la profundidad del análisis de las interacciones didácticas en el contexto de las aulas de matemáticas de la escuela normal.

Tabla de Contenidos

Lista de tablas	1
Lista de figuras	2
Introducción	3
Capítulo 1. Las interacciones didácticas como problema de estudio	7
1.1 Los cursos de matemáticas en la formación inicial docente de una escuela normal sonoreense	8
1.2 Antecedentes sobre las interacciones didácticas en clases de matemáticas en la formación inicial docente	13
1.3 Problema de investigación	18
1.4 Preguntas de investigación	25
1.5 Supuestos de investigación	27
1.6 Objetivos de investigación	28
1.7 Justificación y delimitación del problema	28
1.8 Alcances y limitaciones	37
Capítulo 2. La interacción didáctica en el aula de clases de matemáticas	42
2.1 Epistemología de la interacción didáctica	43
2.2 Comunicación en el aula de clases e interacción didáctica	46
2.3 El proceso de enseñanza-aprendizaje y la interacción didáctica	52
2.4 Interacciones didácticas en las disciplinas matemáticas	63
2.5 La interacción didáctica en el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticas	68
2.6 Las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas desde la visión de la Didáctica Crítica	82
Capítulo 3. Metodología del estudio	91
3.1 Paradigma y estrategia de investigación	91
3.2 Técnica de recolección de datos	93
3.2.1 La observación participante	93
3.2.2 Categorías de análisis del dato	94
3.3 Participantes	96
3.4 Procedimiento metodológico	99
3.4.1 Proceso de investigación	100
3.5 Análisis de datos	102
3.5.1 Triangulación teórica del EOS como método de análisis	108
3.6 Confiabilidad	109
3.7 Consideraciones éticas	110
Capítulo 4. Resultados y su discusión	111

4.1 Las interacciones didácticas desde las facetas del EOS	112
4.1.1 Contexto y disposiciones curriculares	113
4.1.2 Ámbito afectivo	121
4.1.3 Mediación tecnológica, temporal y material	128
4.1.4 Interacciones simbólicas	135
4.1.5 Significados del contenido: lo didáctico por sobre el saber matemático	145
4.1.6 Expectativas institucionales del aprendizaje matemático	148
4.2 Las interacciones didácticas: prácticas, configuraciones, trayectorias y normas	154
4.2.1 Sistema de prácticas	154
4.2.2 Configuraciones de las experiencias	158
4.2.3 Trayectorias de las interacciones	168
4.2.4 Pautas y metanormas como mecanismos sociales del aula	174
4.3 Sentidos subyacentes a la interacción didáctica en la formación inicial docente	178
Capítulo 5. Conclusiones	181
5.1 Dinámica entre los ámbitos de las interacciones didácticas	182
5.2 Profundización de las dinámicas de las interacciones didácticas	186
5.3 Reconstrucción epistemológica de las interacciones didácticas	190
5.4 Aportes del estudio y futuras líneas de investigación	193
5.5 Reflexiones finales	194
Referencias	199
Anexo	220

Lista de Tablas

Tabla 1. Sesiones de observación participante en el grupo de estudio	94
Tabla 2. Categorías preliminares de análisis del dato	95
Tabla 3. Observaciones participantes efectuadas durante los semestres 2019-1 y 2019-2	101
Tabla 4. Familias de categorías de interacción didáctica	105

Lista de Figuras

Figura 1. Estilos de comunicador	51
Figura 2. Facetas y niveles de análisis didáctico	71
Figura 3. Facetas de la Idoneidad Didáctica	77
Figura 4. El aula de clases como espacio de interacción didáctica	86
Figura 5. Dimensiones implícitas en la interacción didáctica	87
Figura 6. Diagrama procedimental del diseño de investigación	99
Figura 7. Laboratorio de matemáticas en la escuela normal	118
Figura 8. El aula de clases en la escuela normal	120
Figura 9. Facetas analíticas del EOS en las interacciones didácticas matemáticas en la EN	184
Figura 10. Niveles analíticos del EOS en las interacciones didácticas matemáticas en la EN	187

Introducción

La función de la escuela es la formación del futuro ciudadano, propiciando el logro de aprendizajes de calidad para el estudiantado. Para conseguirlo, las instituciones –desde sus propios documentos formales– norman el establecimiento de principios pedagógicos que enmarcan tal situación. Los modelos educativos actuales, ubican en el centro de la acción escolar el aprendizaje de los estudiantes, favorecido por la intervención pedagógica. En consecuencia, el profesional docente desempeña funciones de generador y regulador de las relaciones educativas que suceden en el espacio interactivo del aula. Así, las interacciones didácticas establecidas, requieren de tareas de enseñanza y de aprendizaje en diálogo permanente, reflexivo y crítico de quienes en ellas participan.

La presente investigación, “Interacciones Didácticas en Clases de Matemáticas. Un Análisis en la Formación Inicial Docente”, tuvo por finalidad comprender las interacciones didácticas –discursivas y de actuación– desarrolladas en las sesiones de clase de matemáticas de una escuela normal sonoreense. El tema de las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas de la formación inicial docente (FID), representa un tópico de particular interés por conocer la pertinencia de las interacciones didácticas desplegadas en este contexto, donde se está formando a las nuevas generaciones de educadores y promotores del aprendizaje escolar. Asimismo, porque los conocimientos de la disciplina matemática son herramientas cognitivas necesarias para el desarrollo del pensamiento lógico y analítico de los sujetos y de su futura inserción social y participación ciudadana.

El Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS), conjuntamente con la perspectiva de la Didáctica Crítica, constituyen el marco teórico y analítico del estudio. Con diseño metodológico basado en la observación participante, técnica principal de la etnografía, genera como hallazgo central que las interacciones didácticas en las sesiones de clases de matemáticas de la FID operan bajo una interpretación particular asociada a su didáctica, donde el aprendizaje disciplinar se vincula con el concepto de didáctica de las matemáticas y se basa en los sentidos común y moral y en la reproducción didáctica de corte tradicional. Por ello, a partir de los resultados, este

estudio ofrece –como la aportación de conocimiento principal– reflexiones que nos llevan a enfatizar la pertinencia de promover la formación profesional de los docentes fundamentada en la epistemología de los saberes docentes.

Este documento se integra por cinco secciones. *Las interacciones didácticas como problema de estudio*, capítulo inicial, presenta la contextualización de la problemática de investigación y ofrece algunos antecedentes teóricos que evidencian ciertos aspectos influyentes en el fenómeno de estudio. De igual forma, se describe la problemática educativa de las interacciones didácticas en las aulas de clases de la FID, así como las interrogantes y supuestos base, como principales planteamientos. También, se precisan los objetivos general y específicos que orientan el estudio, además de esbozar algunos argumentos donde se destaca la relevancia y pertinencia de la investigación en cuestión; finalmente, se señalan sus alcances y limitaciones.

En el segundo capítulo, *La interacción didáctica en el aula de clases de matemáticas*, se plantean las fuentes teóricas de las cuales emanan los tópicos de investigación, que se constituyen en referentes fundamentales del análisis de la problemática de estudio; estas ideas fundamentan el modelo interpretativo, pero también orientan el análisis de los datos. En ese marco, se ofrecen algunas nociones concernientes a la comunicación en el aula, al proceso enseñanza-aprendizaje, a la didáctica de las matemáticas, todas ellas afines a las interacciones didácticas. Además, el EOS de Godino (2011 y 2017) y colaboradores que, considerando la interacción didáctica, se integra como parte fundamental para un análisis didáctico como modelo teórico de la Matemática Educativa. En esta misma sección, se plantea la postura epistemológica fundamental del estudio, recuperando las nociones de las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas desde la visión de la Didáctica Crítica.

El tercer capítulo, *Metodología del estudio*, ofrece la descripción del diseño metodológico, el cual se orientó bajo el enfoque cualitativo con las directrices del paradigma del constructivismo. Así, los apartados incluidos describen la técnica de la observación participante, elegida para su ejecución en la recolección de los datos, misma que se corresponde con los propósitos de investigación y se retoma de la estrategia investigativa de la etnografía. Asimismo, se aborda la descripción de la técnica de recogida

de datos, así como la exposición de las categorías de análisis de los datos que se consideraron. Luego se presenta a la población participante, además de los métodos de selección muestral para su participación en el estudio. También se expone el proceso metodológico desarrollado y se ofrece una breve delineación de los métodos y técnicas aplicadas para el análisis del dato empírico. Por último, se indican las medidas encaminadas a defender la fiabilidad y validez del estudio.

Resultados y su discusión, constituye el cuarto capítulo. En él se ofrecen los hallazgos, como principales resultados, obtenidos del análisis de los datos empíricos. Estos se exponen considerando los niveles de profundización en el análisis de los datos, atendiendo en todo momento la perspectiva ontosemiótica: primero, conforme a las facetas de análisis didáctico –ecológica, mediacional, afectiva, interaccional, cognitiva y epistémica–; luego, respecto al examen de las interacciones didácticas en sus diferentes componentes o niveles –prácticas, configuraciones, trayectorias y normativo–. Por último, se señalan los sentidos que se identificaron implícitos a las categorías antes indicadas.

Por último, el Capítulo 5, *Conclusiones*, brinda de manera sucinta las reflexiones finales a las cuales se arribó después del estudio de los datos empíricos. La organización de este capítulo responde a los cuestionamientos base del estudio, referidos a los tipos de interacción didáctica analizadas en las clases de matemáticas de una escuela normal sonoreense, a los significados atribuidos y a los sentidos subyacentes a las mismas. Si bien esta investigación no pretendió la valoración de la idoneidad didáctica –lo cual en sí mismo es otro nivel de análisis aplicado al proceso de instrucción– de las interacciones didácticas, se obtuvieron algunos elementos que pueden orientar la acción para la mejora de la formación profesional ofrecida en las escuelas normales mexicanas.

Conscientes de que el saber docente se gesta y desarrolla a lo largo de la trayectoria escolar con la cual los estudiantes, futuros docentes, ingresan a la escuela normal, es preciso fundamentar la formación inicial en la epistemología de los saberes docentes. Así, conforme Tardif (2014), “los saberes de un profesor son una realidad social materializada a través de formación, programas, prácticas colectivas, disciplinas escolares, pedagogía institucionalizada, etc., y son también, al mismo tiempo, los *saberes de él*” (p. 14).

En consonancia a ello, ese saber no se limita solo a saber enseñar, sino saber 'educar', concibiendo por esto último el favorecimiento de las potencialidades del ser humano (Altarejos y Naval, 2011; Cardona, 2013). Lo anterior constituye una cuestión más precisa y trascendental a la cual está llamada la acción del profesional de la docencia. Ello podría lograrse a través de interacciones didácticas más acordes a esta finalidad, donde se promueva la formación del sujeto desde una visión crítica y fundamentada en la participación y la emancipación social.

Capítulo 1. Las interacciones didácticas como problema de estudio

La realidad educativa desarrollada en las instituciones escolares es compleja. Tal complejidad se atribuye a las características de la propia sociedad en la cual se inserta, a los recursos y a sus participantes. Ese entorno permea en los procesos educativos, en la acción interactiva ocurrida en las aulas, pues quienes en ella intervienen no son asépticos ni ajenos a las situaciones sociales. La comunicación que se da en el aula escolar –durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje–, requiere de un espacio dialógico donde se permita la construcción de significados y se gesten aprendizajes cada vez más significativos para los sujetos, no solo para los estudiantes sino también para los docentes.

En ese orden de ideas, las disciplinas curriculares se constituyen en marcos de acción didáctica que buscan favorecer aprendizajes útiles para el sujeto en formación, en aras de promover el sentido crítico y participativo del futuro ciudadano. Aunado a ello, existe un requerimiento de las instituciones por promover mejores procesos de enseñanza y de aprendizaje en las aulas y, en consecuencia, generar la adquisición de aprendizajes sólidos y desplegar habilidades intelectuales de orden superior en los estudiantes.

En el intento de comprensión de la interacción didáctica en un contexto específico, se precisó reflexionar respecto a los discursos que operan en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Es decir, fue pertinente poner en escena tal fenómeno y someterlo a valoración crítica, además de considerarlo desde los componentes ideológicos del docente, del alumno, del campo disciplinario –en este caso, de las matemáticas–, así como de la institución en que se gesta la interacción. Por ello, en el estudio que aquí se informa, se pretendió conocer los tipos de interacciones discursivas y de actuación desarrolladas en las aulas de clases de matemáticas de la formación inicial docente (FID), además de los significados y los sentidos que subyacen a las actuaciones y discursos de los participantes en estas interacciones didácticas.

En este capítulo se presenta el contexto en que se sitúa el estudio. Asimismo, se ofrecen los antecedentes de la literatura investigativa, señalando algunas líneas teóricas y metodológicas desde las cuales se ha abordado la temática. De igual forma, se expone el problema de investigación, los supuestos de estudio y los objetivos del mismo. También se

incluye un apartado donde se ubica la justificación del estudio, demarcando su pertinencia y las posibles derivaciones que pudieran obtenerse, así como su delimitación. Por último, se señalan los alcances y limitaciones.

1.1 Los cursos de matemáticas en la formación inicial docente de una escuela normal sonoreense

La formación inicial para los profesores de educación básica en México se desarrolla en gran medida en las escuelas normales (EN), aunque también hay universidades estatales que forman docentes cuyo perfil de egreso los faculta para trabajar en el nivel básico de secundaria y en bachillerato. Los planes de estudio y los programas curriculares implementados en estas instituciones son uniformes y normados para toda la nación. Esto impacta en el quehacer formativo realizado en las aulas de las EN, pues el ideal de acción educativa indicado en los documentos oficiales contrasta con las realidades didácticas y contextuales en las que se implementa. Además, y no obstante la característica de la flexibilidad curricular manifiesta en los planes de estudio para la FID, tal regulación ejercida por el Estado Mexicano constriñe la aplicación de los programas formativos en la acción educativa realizada en las instituciones.

En los últimos años, la FID ha sido objeto de constantes reformas, actualizaciones y ajustes a sus planes curriculares (Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación [DGESPE], 2012 y 2018). Lo anterior puede atribuirse a varias cuestiones: por un lado, derivado de las fuertes críticas a la formación que en las EN se otorgaba, debido a los bajos resultados del concurso nacional de asignación de plazas del año 2007 (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2008). De igual forma, los cambios a los planes de estudio de las EN han atendido a la propia reforma educativa en la educación básica, iniciada en 2004 y que concluyó en 2011 con el Decreto de Articulación de la Educación Básica (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2011).

Si bien las reformas en la educación básica promueven cambios para la mejora de la calidad educativa que en este nivel se ofrece, al abstraer de cambios a los planes de estudios de la FID, se descuida la pertinencia de actuación de los docentes que de ellas egresan acorde a esos nuevos paradigmas educativos. De hecho, ha sido una de las preocupaciones

de los colegiados académicos de las instituciones formadoras, los cuales, en el afán de brindar una formación pertinente a los condicionamientos de la educación básica, han ido ‘innovando’ en las prácticas y en los contenidos curriculares que en la FID se ofrecen.

De ahí que las nociones de reforma e innovación están presentes de manera constante en el quehacer de las instituciones formadoras de docentes. A pesar de lo indicado, no se puede pretender considerar como sinónimos estos conceptos; aun cuando ambas nociones implican cambio educativo, la reforma implica la intervención del Estado que impone o promueve un cambio estructural en el sistema educativo general o en una parte de él; por otro lado, en la innovación no necesariamente se produce el cambio a gran escala, sino intervenciones que buscan, de acuerdo con Carbonell (2001), modificar algunos elementos de las prácticas pedagógicas, de las herramientas que se emplean, de los modelos aplicados, entre otros.

Pues bien, estas reformas educativas –como procesos de cambio e innovación curricular propiciados por la administración educativa del Estado–, vinculadas al diseño del curriculum, a la enseñanza y a la promoción de nuevos enfoques y métodos didácticos para el aprendizaje escolar (a modo de guías de lo que didácticamente se puede hacer en el aula), prácticamente se quedan sin efecto, pues lo esencial del aula no se trastoca por la acción docente. No obstante tales reformas a los planes de estudio de la FID, parece ser que los cambios implementados no impactan de manera directa (y podríamos decir, ni inmediata) en la formación de las nuevas generaciones de docentes.

Por su parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) señaló para México que la calidad de la educación básica se relaciona directamente con la formación de los docentes; por ello recomendó su fortalecimiento, indicando un sistema de estándares para la acreditación¹ de las EN, así como evaluaciones

¹ A partir de tal recomendación, las EN están participando de la evaluación para la acreditación de la calidad de los programas educativos que impulsan, esto a través de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior; ya en 2013, fueron evaluados 423 programas educativos de EN de 30 entidades de la República Mexicana (De la Garza, 2013).

para el ingreso al servicio docente y durante el trayecto profesional (OCDE, 2012). Tales procesos de cambio educativo dictados por estas iniciativas de reforma tienen como base la necesidad de mejora de la actuación educativa de quienes guían los procesos escolares; al respecto, la acción del docente en el aula de clases, se constituye en un elemento clave en la transformación escolar.

Efectivamente, se asume que, en toda reforma educativa, el docente es quien opera el cambio propuesto (Ezpeleta, 2004). De ahí que la FID representa un espacio idóneo para promover nuevas maneras de atender la enseñanza en las instituciones de educación básica. Lo anterior es clave, pues las EN son el espacio donde se forma inicialmente al futuro docente², quien habrá de aplicar las nuevas metodologías e innovaciones didácticas propuestas, no solo desde la currícula general, sino las que los propios docentes en formación vayan conociendo, construyendo, generando y aplicando de manera preliminar durante su proceso formativo.

En México, los planes de estudio para la formación de profesores –por tradición– se han centrado en la preparación para la práctica profesional en la educación básica, desvalorando los fundamentos conceptuales y disciplinares (Rojas, 2013). Por tal razón, la formación normalista era considerada como ‘técnica’ (Ducoing, 2013a), pese a que desde 1984 ya figuraba en los parámetros profesionales al ser elevada a la categoría de licenciatura (SEP, 2002). Justamente, en el año 2009 se inicia el diseño de la Reforma Curricular para las EN. En ese proceso se puntualizaba la necesidad de enfatizar y fortalecer los saberes conceptuales de los futuros docentes en áreas disciplinares específicas (Díaz, 2009), particularmente respecto al ámbito de las matemáticas y el inglés.

En consonancia con lo señalado, y en razón de atender a las demandas de los organismos nacionales e internacionales, el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) emitió las directrices de la política para la FID. Estas fueron: (1)

² Si bien las escuelas normales constituyen los espacios formativos para la promoción docente de las nuevas generaciones, los egresados como “licenciados en educación” –primaria, preescolar, física, indígena, etc.– no necesariamente se integran a la función docente para la cual se formaron profesionalmente.

Fortalecer la organización académica de las escuelas normales, (2) desarrollar un marco común de educación superior para la formación inicial de docentes y (3) organizar un Sistema de Evaluación de la oferta de formación inicial de docentes (INEE, 2015). Para atender a la primera de las directrices, una de las estrategias de acción que se implementó fue el fortalecimiento académico, con énfasis en la actualización de los contenidos disciplinarios y didácticos.

El órgano regulador que se ha encargado de dar concreción a tal estrategia de acción es la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación, cuya misión es “proponer y coordinar las políticas educativas de educación superior para las instituciones formadoras de docentes a fin de lograr óptimos niveles de calidad y cobertura” (DGESPE, 2013, I párr. 1). Tal gestión ha incluido la promoción del desarrollo curricular de la FID en áreas disciplinares determinadas –especialmente las de la línea formativa de Pensamiento matemático y del inglés como segunda lengua–, otorgando fortalecimiento a los contenidos conceptuales que los futuros docentes deben poseer.

Esa disposición ha impactado en los programas académicos del Plan de estudios 2018 para la FID. En efecto, tanto el actual currículum como el previo –del año 2012– (DGESPE, 2012), se orienta “por el enfoque basado en el desarrollo de competencias y una metodología centrada en el aprendizaje” (DGESPE, 2018, I párr. 3). Asimismo, se señala que el currículum ha de estar vinculado a las necesidades de los estudiantes y en contacto con los contextos de las EN.

La expectativa del trabajo didáctico –en el aula de la EN– es la promoción del aprendizaje de saberes de las disciplinas curriculares, el desarrollo de habilidades y la interiorización de valores que resulten de la participación en ambientes educativos que favorezcan experiencias reales de conocimiento. De esta forma, en el propio Plan de Estudios 2018 se entiende al aprendizaje como “un acto intelectual, pero a la vez social, afectivo y de interacción en el seno de una comunidad de prácticas socioculturales” (DGESPE, 2018, IV. 2, párr. 4).

Más aún, la concepción constructivista y sociocultural del aprendizaje y la enseñanza se constituye en el referente fundamental. Por ello, las interacciones didácticas que se dan en el aula de clases normalistas –y en específico las de los cursos de

matemáticas– habrían de promover la construcción de significados y otorgar sentido a los saberes por el aprendiz, además de favorecer el aprendizaje de saberes disciplinares profundos, construidos en comunicación y mediante la actividad constructiva y colaborativa con otros.

En el caso de los cursos de la línea formativa de Pensamiento matemático de la FID –enmarcados en el Trayecto de formación para la enseñanza y el aprendizaje– tienen por finalidad “Favorecer el estudio de conceptos y procedimientos matemáticos, así como la adquisición y aplicación del lenguaje aritmético, algebraico y geométrico para la resolución de problemas, apoyando el desarrollo de competencias didácticas específicas en esta disciplina” (DGESPE, 2018, IV. 7, párr. 9). Como se señala, un aspecto fundamental lo establece el aprendizaje de las nociones matemáticas y el lenguaje científico formal de la disciplina, lo cual ha de favorecerse en los procesos de enseñanza y aprendizaje que se desarrollan mediante las interacciones didácticas en las aulas de clases normalistas.

Desde la perspectiva de la línea formativa de Pensamiento matemático, enmarcado en el contexto de la FID, se considera esencial utilizar el espacio de las aulas de clases para la generación de interacciones didácticas que promuevan la intervención grupal. En ese espacio interactivo se han de proponer relaciones dialógicas en los que todos participen de manera respetuosa, permitiendo la generación del conocimiento, de manera constructiva y colaborativa. Asimismo, se debe contribuir al desarrollo de un perfil de estudiante de licenciatura que –de forma activa, crítica y competente– solucione problemas, tome decisiones, aprenda y fortalezca su desarrollo personal, genere proyectos innovadores, utilice recursos tecnológicos y movilice sus habilidades lingüísticas y comunicativas de manera eficaz para el logro de sus fines profesionales (DGESPE, 2018).

Socialmente se ve a las escuelas normales como ‘escuelitas primarias’ en donde se prepara a los futuros profesores. Esta visión demerita los esfuerzos que desde las aulas normalistas se aplican por formar docentes que lleven bases profesionales sólidas. No obstante lo indicado, no se tiene conocimiento profundo respecto a las interacciones didácticas en las clases de matemáticas de la FID, en cuanto a la formación orientada por los principios curriculares, pero también los de tipo social, psicopedagógico y filosófico. Su conocimiento nos dará luz respecto a la situación real de la formación que en ellas opera.

1.2 Antecedentes sobre las interacciones didácticas en clases de matemáticas en la formación inicial docente

Derivado de la revisión de literatura sobre la temática de investigación, la interacción didáctica en las aulas de clases de matemáticas de la FID, se identificaron diversidad de estudios. En ellos se analizan las experiencias grupales, sus interacciones y comunicaciones mientras estas se producen como prácticas discursivas e, incluso, documentos que plasman experiencias interactivas. La mayoría son desarrollados a partir de metodologías cualitativas, que tienden a describir, explicar y comprender el fenómeno de estudio, además de proponer alternativas para la mejora del mismo.

Por un lado, se tienen los estudios de corte cualitativo que vinculan las interacciones didácticas con las prácticas docentes (Arias, 2009; Figueroa, 2018) y de tipo microetnográfico en aulas de clases matemáticas (García, 2012; Planas, 2004). Los estudios que se enfocan más en el aspecto lingüístico y comunicativo de la interacción en las aulas de clases son los de Moore y Nussbaum (2013), Rizo (2007) y Rincón, Narvaez y Roldan (2005); además de estos, los que también analizan su impacto en el conocimiento estudiantil son los de Villalta y Martinic (2009) y Velasco (2007). Desde la perspectiva conversacional se tienen los estudios de Villalta (2009), Villalta, Martinic y Guzmán (2011) y Villalta, Assael y Martinic (2013).

El Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS), de Godino y colaboradores, “es un sistema teórico inclusivo que trata de articular diversas aproximaciones y modelos teóricos usados en la investigación en Educación Matemática a partir de presupuestos antropológicos y semióticos sobre las matemáticas y su enseñanza” (EOS, 2019). Uno de los elementos sobre el cual se aplica gran interés investigativo desde el EOS, es referido a los procesos didácticos que operan en el estudio de las matemáticas, que es donde podríamos ubicar las interacciones didácticas matemáticas.

Se encuentra así que una corriente fuerte de estudios, sobre todo en la disciplina matemática, lo fundamentan en el EOS; entre ellos se ubican Rivas y Godino (2015), Aroza, Godino y Beltrán (2016) y Pino, Assis y Godino (2015). Asimismo, Leguizamón (2017) analiza los patrones de interacción comunicativa en las clases de matemáticas de un docente universitario. Y, con enfoque holístico —que también incluye al EOS y a las

perspectivas sociocultural y lingüística–, Planas e Iranzo (2009) generan un modelo de análisis para la descripción e interpretación de procesos de interacción en el aula de clases de matemáticas.

En ese orden, se ubican después los estudios operados con metodología cuantitativa, referidos a diferencias de género en las interacciones en aulas de clases de matemáticas (Espinoza y Taut, 2016) y donde evalúan la calidad de la enseñanza (Moreira y Santos, 2016). Con metodología mixta, está el estudio de Villalta y Martinic (2013), que analiza el discurso y la práctica docente en la interacción didáctica del aula de clases.

Otro grupo de estudios se enmarcan en el análisis del discurso, en el lenguaje y la perspectiva comunicativa que opera en la interacción en las aulas escolares –en general– (Camargo y Hederich, 2007; Rosemberg, 1999), en las clases de matemáticas (Aparicio, Jarero, Ordaz y Sosa, 2009; Castañeda, Rosas y Molina, 2012; Preiss, Larraín y Valenzuela, 2011) y, particularmente, en la práctica docente (Domingo, Gallego y Rodríguez, 2013). Por último, un conjunto de estudios lo integran los respectivos a la influencia y competencia docente (Gamboa, 2016; Gavilán, García y Llinares, 2007; Sureda y Ponce, 2014), a la didáctica en general (Tovar y García, 2012) y a la didáctica de las matemáticas (Wongo, Diéguez y Pérez, 2016).

Por su parte, del Estado del conocimiento del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) –en el campo de Procesos de Formación–, Fortoul, Güemes, Martell y Reyes (2013) señalan la existencia de estudios donde se vincula el poder y el lenguaje, conjuntamente con aquellos que resaltan la importancia de la competencia comunicativa de los profesores formadores de la EN para la formación inicial de los futuros docentes. También informan de tres trabajos investigativos desarrollados en el ámbito de las EN – Galván (2008), Sandoval (2009) y Negrete (2010) (como se citó en Fortoul et al., 2013)–; las autoras señalan que tales estudios analizan las maneras por las cuales los estudiantes normalistas, futuros docentes, se insertan en las EN e inician su proceso formativo en la práctica escolar de estas instituciones, donde se da un énfasis preponderante al lenguaje durante su formación.

La investigación en las EN se ha visto favorecida con el establecimiento del Congreso Nacional de Investigación sobre Educación Normal (CONISEN). El CONISEN

se ha constituido como un espacio de reflexión e intercambio de experiencias afines a los procesos educativos que se desarrollan al interior de las instituciones de FID (CONISEN, 2020) de sus propios participantes, pero también de otros agentes interesados en las EN. Para el caso de la temática de nuestro estudio, en las tres ediciones del CONISEN a partir de 2017, no se han encontrado estudios que hagan referencia a las interacciones didácticas en clases de matemáticas en la FID. De igual forma, el tipo de estudio desarrollado, basado en la etnografía, no es aplicado de manera consistente.

Entre estos estudios del CONISEN se distinguen algunos que refieren aspectos rescatados en esta investigación, tales como: programas de matemáticas y su aspecto formativo, procesos didácticos en la formación y la metodología de la etnografía en la FID. Así, para Valles, Martínez y García (2017) las debilidades formativas del programa de matemáticas del Plan de estudios para licenciados de educación primaria 2012 se asocian a la intervención del docente formador y a la aplicación del programa curricular. Por su parte, Chávez, Sáenz y De León (2018), al analizar el proceso didáctico que guían los maestros formadores de una normal del norte de México, encuentran una relación entre la formación profesional de las estudiantes normalistas y la de sus docentes, aludiendo a la profesionalización de alto nivel de estos últimos. En el caso del estudio de tipo etnográfico de Carmona, Saltijeral y Gutiérrez (2019), ellos aplican la observación para describir el contexto, los sujetos y sus interacciones, pero no se profundiza en ellas en la FID.

De la revisión de estudios expuesta, se identificaron en gran medida estudios de corte cualitativo, con metodología de tipo microetnográfica o empleando técnicas propias de la etnografía, tales como la observación participante y la entrevista en profundidad. Asimismo, las perspectivas teóricas más socorridas en tales estudios han sido las de enfoque lingüístico-comunicativo, sociocultural y socioepistemológicas, así como desde la perspectiva conversacional y del propio EOS. En algunas de ellas, el análisis recae en la figura del docente, como promotor de las actividades o tareas académicas que incitan a la interacción didáctica en el aula; de hecho, cuando se atiende a la figura del estudiante, como agente participante en la interacción didáctica, es para analizar elementos de tipo cognitivo o afectivo, especialmente.

Si bien se identificaron estudios cuantitativos y de tipo mixto, fueron minoría, en los que se atienden aspectos vinculados a diferencias de género, calidad de la enseñanza, análisis del discurso y práctica docente en la interacción del salón de clases. Otros estudios se enmarcan en el análisis del discurso, en el lenguaje y la perspectiva comunicativa que opera en la interacción en las aulas escolares, en la práctica docente en general y, particularmente, en las clases de matemáticas. De igual forma, afines a la interacción didáctica, estudios relacionados con la influencia y competencia docente, a la didáctica en general y a la didáctica de las matemáticas, incluso recuperando variables asociadas a aspectos socioafectivos.

De todos ellos, un elemento ausente es el análisis de los significados y los sentidos que subyacen a los discursos y a las actuaciones de los docentes y de los estudiantes en las interacciones didácticas. Asimismo, se ofrecen metodologías analíticas para identificar el tipo de discurso aplicado en el proceso interaccional, pero no se profundiza en la razón del mismo, ni se vislumbran indicios de análisis de los comportamientos para identificar la participación “activa” de los sujetos que se encuentran en un espacio y tiempo específico, como lo es el aula de clases de matemáticas. Otro aspecto omitido en los estudios es el relativo al empleo del discurso formal de la disciplina matemática en la FID: cómo interaccionan los docentes y los estudiantes cuando intentan construir saber disciplinar –y no solo didáctico–.

De igual forma, no se identificaron estudios a profundidad que analicen las interacciones didácticas en el contexto de la FID mexicana. De hecho, conforme al Estado del Conocimiento del COMIE, en el tema de Procesos de Formación, se identifica al campo de la Formación Inicial de Docentes para la Educación Básica como objeto de estudio particular, con los ‘procesos áulicos de las escuelas normales’, que se desarrollan como un eje específico de estudio (Ducoing y Fortoul, 2013). En este eje se atiende el nivel micro, el de las aulas de clases, “reconociendo que es en él donde los procesos de enseñanza y aprendizaje se materializan y toman determinadas características. En dichos procesos se dan los intercambios entre los distintos sujetos participantes en pos del aprendizaje [...] del ser docente” (Ducoing y Fortoul, 2013, p. 170).

Como se ha expuesto, tanto las producciones investigativas planteadas en el CONISEN y el propio COMIE manifiestan ausencia de estudios acerca de las interacciones didácticas en las aulas de las escuelas normales, y mucho menos estudios vinculados a estas en los cursos de matemáticas de la FID. Esto puede atribuirse a que la exigencia de la investigación que se promueve desde las EN está orientada hacia las prácticas docentes que los estudiantes normalistas realizan en la educación básica. Sin embargo, esta carencia poco a poco se va atendiendo, sobre todo con las posibilidades de graduación profesional de los docentes formadores, quienes procuran cursar posgrados no solo profesionalizantes, sino orientados a la formación en la investigación.

Por lo anterior, desde la perspectiva de Fortoul et al. (2013), debe favorecerse la investigación sobre “los retos del formador de profesores en su actividad cotidiana en las aulas y el tipo de interacción que se vive” (p. 175). El proceso enseñanza-aprendizaje en las EN implica la relación de distintos actores y en numerosos momentos y espacios, en los cuales se van estableciendo vínculos que favorecen o limitan la interacción durante el proceso formativo, el cual es pertinente conocer para promover su mejora.

Igualmente, si se reconoce a la temática de interés desde la perspectiva de la disciplina matemática en la educación superior, de acuerdo al Estado del COMIE (Ávila et al., 2013), en el tema de ‘Conocimientos disciplinares’ se identifica al campo de las Matemáticas y, en él, las investigaciones educativas en matemáticas en el nivel de educación superior. Se ubican principalmente estudios centrados en el estudiante; en segundo lugar, se encuentran investigaciones afines al saber o contenidos matemáticos de orden superior, quedando en tercer y cuarto espacios, las investigaciones cuyo foco de atención se ubica en los profesores –y los procesos de enseñanza que orientan– y los recursos (tecnológicos, específicamente). En este capítulo del estado del conocimiento no se hace mención concreta a estudios de la disciplina matemática en la FID –como institución de educación superior–; quizá su exclusión se deba a la consideración específica del campo investigativo que ya se tiene, en ‘Procesos de formación’.

No obstante el mayor interés por realizar investigación al interior de las escuelas normales –como lo demuestra la creciente tasa de estudios planteados en el CONISEN– en este contexto aún falta por profundizar en algunas áreas. Una de ellas, y precisamente

señalada como ‘veta’ de investigación, se refiere a los “estudios tendientes a explicar los mecanismos sociales y didácticos que se viven en el seno de las EN” (Ducoing y Fortoul, 2013, p. 191). Es en este rubro donde puede insertarse la temática de interés del presente estudio: las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas de la FID.

1.3 Problema de investigación

Las matemáticas se constituyen en una disciplina de conocimiento general, fundamental para el desarrollo del pensamiento abstracto, analítico y lógico del sujeto. Su enseñanza y la promoción de su aprendizaje en la educación básica están impactadas por la formación inicial del docente que los coordina. En consecuencia, el conocimiento de los contenidos matemáticos que el docente posea, además de la comprensión de los fundamentos teóricos de la disciplina matemática y de las alternativas didácticas que puedan favorecer su aprendizaje, beneficiarían en mayor grado la actividad constructiva y de aprendizaje de los alumnos que se atienden.

Estos elementos –fundamentos disciplinares, contenidos matemáticos y conocimientos de propuestas de intervención didáctica–, son saberes que los docentes deberían apropiarse durante su formación y aplicar como parte de los procesos de enseñanza que guían. Tales nociones que los docentes han ido adquiriendo –no solo en su formación inicial, sino desde la propia experiencia escolar que como alumnos y estudiantes fueron desarrollando–, se instauran como marcos de acción e interacción didáctica en las aulas de clases. Por ende, la influencia formativa que los docentes en ciernes obtienen, impactan en sus formas de enseñar; en otras palabras: sus saberes y la forma en cómo los aprendieron influyen en cómo ellos promueven los aprendizajes de sus alumnos.

De ahí que la conducción de las disciplinas del área matemática en la FID, tendrían que asumirse desde paradigmas abiertos y flexibles que permitan al futuro educador reflexionar en los propios saberes matemáticos y en cómo ellos los han aprendido. Igualmente, el trabajo didáctico en las aulas de la FID habría de promover al estudiantado en el descubrimiento de los paradigmas que les han limitado o favorecido su aprendizaje disciplinar. Y, como corolario, las interacciones didácticas tendrían que dar acceso al reconocimiento y promoción de mejores formas de acceder al conocimiento de estos

contenidos. Lo anterior no deja de lado la valoración de los vínculos que se generan en los procesos educativos que se gestan en las aulas de clases de matemáticas, por lo cual es pertinente adentrarse y descubrir la realidad que en ellas opera.

Así pues, el proceso educativo formal se basa en las relaciones establecidas entre los agentes –docente y estudiantes– y los contenidos que se desean favorecer (Vasco, Martínez y Vasco, 2012). Esto se da en un contexto social de la praxis, es decir, de las interacciones didácticas; algunas de estas prácticas lo constituyen las interacciones sociales entre docentes y alumnos que –como actividades de mediación (Pastré, 2001)– se instauran en torno a un contenido escolar que pretende ser enseñado y aprendido. En tal relación socioescolar, confluyen múltiples factores que se identifican con saberes, creencias, culturas, emociones, recursos, discursos y actuaciones.

Esta relación se da en el contexto específico de un aula de clases, como espacio delimitado a un tiempo histórico específico, permeado del ambiente social y político de la comunidad en que se inserta y de las construcciones e identidades de cada uno de los sujetos intervinientes. Todo ello configura y perfila de forma particular un fenómeno interaccional, donde el lenguaje media las relaciones, las construcciones y los aprendizajes dados en una situación educativa concreta. Se puede entender que la interacción didáctica es un

[...] conjunto de relaciones, transformaciones que emergen y se extienden en el aula o contexto educativo, que construyen en su actuación diaria los profesores entre sí, profesores y alumnos, orientados hacia objetivos diversos pero comunes en el desarrollo del proceso de enseñanza/aprendizaje y sometidos a las incidencias culturales, sociales del entorno y del propio sistema organizativo e ideológico y de la realidad personal de cada uno de los agentes participantes. (Ortiz, 2006, p. 30)

Las interacciones didácticas representan un fenómeno complejo, en el cual convergen la figura del docente (sus creencias, preparación, conocimientos y prácticas) y del alumno (sus motivaciones, saberes previos y acciones). También confluyen los aspectos vinculados a los recursos didácticos, los factores institucionales –como el currículo y la cultura institucional– y el ambiente sociocultural en que se realiza el proceso educativo.

Para el presente estudio, la noción de interacción didáctica asumida es la propuesta por Villalta (2009). Esta refiere a los sucesos que ocurren en el salón de clases, donde se propicia y genera el ‘proceso activo de negociación de significados’, a través de estructuras de diálogo de enseñanza-aprendizaje. Así, en las interacciones didácticas entran en juego los actos –de diálogo y de comportamiento– de los docentes y de los estudiantes que interactúan, cumpliendo cada uno su rol (de enseñante y de aprendiz, respectivamente) y atendiendo a la construcción de nuevos saberes.

Una problemática fundamental de la investigación sobre las interacciones didácticas es precisamente cómo analizar las acciones o intervenciones de los profesores y de los alumnos en el aula de clases. De hecho, es señalado que “el suceso intra-aula aún es esquivo al análisis, y de él se hacen inferencias desde sus efectos” (Villalta y Martinic, 2013, p. 225). Ello es debido a la falta de un modelo que logre articular de forma eficaz cada uno de los elementos intervinientes en la interacción; más bien, lo hacen desde marcos teóricos donde se consideran aspectos parciales de la misma.

Como afirman Planas e Iranzo, “cualquier modelo de análisis sobre la interacción en el aula es necesariamente un modelo que prioriza algunos puntos que conforman la complejidad asociada a los fenómenos de comunicación, participación e interacción social” (como se citó en Pino et al., 2015, p. 38). Por tanto, la comprensión de las interacciones en las aulas, requiere de un proceso observacional que permita su caracterización, pero también identificar elementos para atender a su mejora, más que delinear o medir actuaciones que, de forma supuesta, deberían presentarse en las aulas de clase.

Por ello, tomar como modelo de análisis de los procesos de estudio matemáticos los elementos teóricos propuestos por el EOS, teniendo en cuenta los factores intervinientes en la situación real en cada una de sus facetas y componentes o niveles, permite obtener una visión global del fenómeno. Sin embargo, y considerando el carácter flexible de aplicación de las herramientas para el análisis de los procesos instructivos del EOS a los diversos contextos educativos y disciplinares, aún con tal fundamento integrador, puede darse un énfasis investigativo, como así ocurre, en algún aspecto del proceso de estudio.

Es de admitir, conjuntamente, que las interacciones didácticas no son uniformes y responden a contextos institucionales y temporales particulares, además de los factores

intervinientes, tales como los agentes, los contenidos de aprendizaje y los instrumentos de mediación didáctica, entre otros. Los procesos educativos, por tanto, tienen que adaptarse a las nuevas realidades. Esto implica generar cambios en las interacciones didácticas para atender a las problemáticas específicas, lo cual se relaciona con la realidad histórica, contextual, curricular, institucional y personal de los docentes y los estudiantes (Barrios, 2013).

Derivado de un marco educativo institucional, que está inmerso en una visión socioconstructivista del aprendizaje y la enseñanza (Vygotsky, 1979 y 1981), la interacción didáctica se constituye en un acto comunicativo (Habermas, 2001) entre enseñante y aprendiz. El aprendizaje escolar del sujeto solo es eficaz cuando logra construir un significado propio y vincularse a sus saberes previos, pero además cuando se genera de forma interactiva con otros. Para lograrlo didácticamente, resulta pertinente que este se dé en un espacio de interrelación donde se permita su aplicación en la resolución de problemáticas específicas; asimismo, que pueda transferirse a otras situaciones fuera del aula. Justamente, la participación discursiva y de actuación de los docentes y los estudiantes, forma un fuerte elemento de ‘andamiaje’ para los aprendizajes a lograr; es decir, lo que se dice y se hace en el aula, forman tipos de interacciones que los sujetos también aprenden.

Como se plantea previamente, se reconoce que en las interacciones didácticas en el ambiente escolar interactúan diferentes variables: estilos de aprendizaje de los estudiantes, estilos de enseñanza de los docentes, capitales culturales implícitos de estudiantes y maestros, los saberes previos de los estudiantes, la disciplina específica, los tipos de recursos, etcétera. Por consiguiente, intentar comprender el fenómeno de la interacción didáctica en su totalidad, cómo se realiza para que cumpla eficazmente su cometido –el logro del aprendizaje del estudiantado–, requiere de una visión global y holística (Godino, 2011). No obstante, sí podemos comprender una parcela de él, lo cual permitirá conocer cómo intervienen algunos de los factores señalados –de forma desagregada– en esa unicidad.

Con lo expresado nos acercamos al objeto de estudio específico, pues se reconoce que no podemos examinar un fenómeno en su totalidad, sino aproximarnos a comprenderlo

desde un contexto, en un espacio y tiempo determinados. Aunado a ello, para poder realizar un análisis, el propio investigador asume una visión teórica específica que le permite interpretar los datos y otorgarles sentido desde su paradigma investigativo. Así, para el caso específico de este estudio, se retoman algunos elementos paradigmáticos del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos –como las dimensiones del proceso de estudio y los niveles de análisis didáctico–, cuyas nociones se adoptan y adaptan a una visión más flexible y menos estandarizada para analizar las interacciones en un espacio didáctico asociado a las características contextuales del estudio.

Además, el análisis e interpretación de los elementos constitutivos de la acción didáctica que fueron emergiendo en este estudio –con base a elementos hegemónicos y relaciones de poder que actúan en el hacer educativo–, posibilitaron la inclusión de una posición crítica, la cual se concentra en la visión de la Didáctica Crítica. Todos estos elementos nos conducen a demarcar el objeto de investigación, partiendo de una problemática concreta.

De ahí que el modelo de análisis didáctico para los procesos de estudio que en esta investigación se plantea, combinando algunos de los elementos del EOS y la perspectiva de la didáctica crítica, va más allá de establecer pautas estrictas y estandarizadas para calificar su existencia. Con este modelo se identifican en los datos cualitativos obtenidos, los significados observados y ‘tangibles’ de las interacciones didácticas y se profundiza en los sentidos que les subyacen.

Justamente, analizar las prácticas que se realizan al interior del aula de clases de matemáticas, es más amplio que considerar la sola noción de ‘prácticas matemáticas’ conforme al EOS. En el aula de clases de matemáticas ocurren más situaciones y operan distintas prácticas que no necesariamente pueden categorizarse como ‘matemáticas’. Por ello, la importancia de la visión global de este estudio hacia lo que sucede en el aula de clases de matemáticas, donde –conforme al EOS– además, se promueve la adquisición de significados de los objetos matemáticos.

De esa manera, las aulas de clases se constituyen en el espacio donde opera la interacción didáctico-social en el cual se produce el fenómeno estudiado, en este caso, las interacciones didácticas en aulas de clases de matemáticas. Así, se considera que un estudio

en el área de esta disciplina permitiría entender al aula matemática “como el espacio de socialización e institucionalización de los saberes, construcción y reconstrucción de significados en las personas sobre los objetos o conceptos matemáticos, un lugar donde se plantean y comparten soluciones” (Aparicio et al., 2009, p. 69).

Desde la perspectiva de Douady (1995), la investigación en la enseñanza de las matemáticas ha de explorar las dificultades implícitas en la comunicación del saber matemático en las aulas escolares. Por ello, señala que cualquier aproximación a su estudio, “debería considerar la clase en su globalidad como un objeto de estudio en el que se tuviera en cuenta la interacción y la dependencia entre los tres polos profesor, estudiante y saber” (Douady, 1995, p. 2). Por tanto, resulta pertinente el análisis del uso del discurso formal de la disciplina matemática en el aula de clases, como un elemento fundamental para comprender las interacciones didácticas y los aprendizajes en ellas producidos, pero también los significados y los sentidos subyacentes a ellas en los discursos y las actuaciones de sus participantes.

Lo didáctico se asocia con el estudio de alguna cosa o con provocar el aprendizaje de algo. Si ese algo se refiere a lo matemático, entonces se puede ubicar en el ámbito de la didáctica de las matemáticas. Para Aguayo (2004), la didáctica matemática se refiere a las acciones que se realizan para atender ‘las tareas matemáticas’.

El conocimiento matemático –analizado desde la teoría antropológica didáctica de Chevallard– es dual: “las matemáticas son una actividad y un producto de dicha actividad” (Aguayo, 2004, p. 31). Es decir, las matemáticas constituyen un ‘hacer matemáticas’ al resolver una tarea para construir significados, pero también esos significados que se obtienen –al ser orientados e institucionalizados (Godino, 2011)–, son un ‘saber’ producto de esa acción. Lo que guía y condiciona la actividad matemática obedece a factores de tipo contextual, concretamente en los elementos que caracterizan a los ambientes institucionales y a la cultura que en ellos se comparte.

Precisamente, ‘hacer matemáticas’ como proceso constructivo implica emplear una praxeología matemática, esto es, establecer una estructura u organización lógica para resolver ciertas tareas matemáticas –como problemas verbales, aplicaciones y problemas de modelización– y estudiar los contenidos específicos de esta disciplina. Lo anterior

constituye un elemento mínimo que ha de favorecerse en el trabajo didáctico en las aulas donde se atienden contenidos de las disciplinas matemáticas. Visto así, se tendería a promover la abstracción, el análisis y la lógica matemática, el desarrollo del razonamiento, la potenciación del pensamiento científico y el espíritu crítico, como habilidades intelectuales superiores que se desarrollan en los estudiantes con las matemáticas escolares (Rico y Moreno, 2016).

En las escuelas normales, por tradición, la formación ofrecida a los futuros docentes ha girado en torno a la preparación para la práctica en las escuelas de educación básica. De hecho, una cuestión predominante en sus quehaceres y metas es “¿cómo adecuar la formación hacia la atención de las necesidades del nivel de educación básica?” (Figueroa, 2000, p. 123). En el caso específico de la enseñanza de las matemáticas en las escuelas normales, ésta se ha atendido en relación a la didáctica específica de los contenidos matemáticos de la educación básica.

En consecuencia, el trabajo con contenidos matemáticos sólo ha ‘reforzado’ los saberes mínimos de los futuros docentes en las nociones fundamentales matemáticas y se ha acentuado el carácter didáctico del futuro profesional. Así, “el énfasis puesto en las ‘prácticas’ confirma la idea de que lo sustancial en los procesos educativos escolarizados es la sistematización y el control” (Figueroa, 2000, p. 127). Conforme a lo señalado, lo importante de atender en la formación inicial docente se ha asociado a garantizar una acción didáctica efectiva y eficaz, descuidando los aspectos teóricos y científicos que la fundan y sustentan. Tal situación, ha reorientado la formación normalista actual, la cual busca favorecer una formación más equilibrada, dirigida a fortalecer aspectos relacionados con el saber intelectual y no sólo el perfil práctico-didáctico del docente.

En resumen, el presente estudio se enfocó en el conocimiento y análisis de las características de las interacciones didácticas como un problema global, para después analizar los tipos de interacciones didácticas, reconocer los significados que les atribuyen sus participantes e identificar los sentidos que les subyacen; todo ello se realiza retomando las nociones del EOS y se focaliza desde los lentes de la Didáctica Crítica. Asimismo, se enmarca en el ámbito de la disciplina matemática, ya que esta representa un área de

conocimiento fundamental para ofrecer posibilidades de ejercicio de una ciudadanía crítica (Skovsmose, 1999).

Además, donde su enseñanza y el aprendizaje se identifican por ser un tema de interés educativo, no solo por resultados en las pruebas estandarizadas –tanto nacionales como internacionales–, sino por las dificultades de aprendizaje que en el aula se manifiestan y a su poca aceptación por parte de los estudiantes (Sánchez, 2017). Por ello, resulta pertinente conocer las interacciones didácticas –discursivas y de actuación– en las aulas de clases matemáticas de la FID y descubrir, al mismo tiempo, las perspectivas de los agentes educativos involucrados, respecto a los significados y los sentidos que subyacen a sus actuaciones y discursos.

1.4 Preguntas de investigación

El proceso iterativo de las hipótesis constructivas de un estudio cualitativo, implican una redefinición sistemática de los planteamientos del investigador para profundizar en los fenómenos que intenta comprender. Sin embargo, en el presente estudio, los planteamientos rectores se plasman en tres preguntas básicas sobre las interacciones didácticas, sus discursos orales y actuaciones, además de los significados y sentidos que subyacen a los mismos, en un contexto de la formación inicial de docentes.

Montealegre (2004) señala que cuando nos referimos al ‘texto’, este no es privativo al discurso oral o escrito: el texto es todo aquello que puede ser ‘leído e interpretado’; así, podemos incluir en esta acepción a todos los gráficos, objetos, gestos, situaciones, etc. No obstante lo expresado, es importante decir que el texto permite múltiples significados que admiten su comprensión y sentidos que el ‘lector’ puede otorgarle. Por tanto, la interacción didáctica en el aula de clases de matemáticas pueda ser ‘leída’ a través del observador y ofrecernos elementos para su comprensión.

La interacción didáctica, como acto comunicativo en el aula de clases, es particular y específica al contexto en que se realiza. Los discursos y las actuaciones de los participantes en ella, invariablemente comunican algo a los demás. Precisamente, en un contexto determinado como lo es una institución de FID, y en específico en las aulas de clases de matemáticas, los discursos y actuaciones de los agentes educativos manifiestan

estilos y formas específicos de interacción didáctica. Por ello, es pertinente analizar *¿cuáles son los tipos de interacciones discursivas y de actuación que se generan en las aulas de clase de matemáticas en una institución formadora de docentes?*

Por su parte, la función de ‘significado’ de los textos, conforme a Luria (Montealegre, 2004), atiende a la caracterización de los objetos y a su generalización para incluirlo en una determinada categoría. Por ello, el significado ‘se forma’ y desarrolla en un proceso; es decir, evoluciona. De hecho, el significado es una construcción histórico-social de la cultura en que se desenvuelve el sujeto (Bruner, 1995), puesto que para interpretar el texto el sujeto emplea instrumentos de su propia cultura, como el lenguaje y sus códigos, así como sus conocimientos previos sobre la cuestión. Así, el significado de los textos, conforme a las ideas de Bruner, opera gracias a la comprensión global de la trama, en su secuencialidad y organización mental que el lector otorga a las acciones o nociones que aborda.

Ese vínculo comunicativo que se da en las interacciones didácticas permite compartir ideas durante el quehacer específico. Justamente, en las aulas de clases de matemáticas de la FID, los docentes y los estudiantes ofrecen conceptos, opiniones o argumentos y nociones (objetos matemáticos, conforme al EOS) movilizados en esa interacción. Esas ideas –concernientes al conocimiento disciplinar y didáctico del futuro docente– puestas en común durante la interacción didáctica por los docentes y los propios estudiantes, ‘significan’ sus actuaciones y sus discursos. Así, es preciso reconocer *¿cuáles son algunos de los significados que subyacen a las interacciones discursivas y de actuación en las sesiones de clase de matemáticas?*

Por otro lado, el ‘sentido’ va más allá del propio significado: implica la vinculación de las imágenes mentales que el sujeto lector posee de lo que observa, del texto. Para ‘dar sentido’ a algo, el sujeto establece conexiones y es más profundo de lo que literalmente le ofrece la situación. El sentido “aporta los aspectos subjetivos del significado relacionados con el momento y la situación dados. [...], es el significado individual [...] separado del sistema objetivo de enlaces y relaciones; y está ligado a una situación concreta afectiva por parte del sujeto” (Montealegre, 2004, p. 246). Así, el sentido de un texto es ‘extraído’ de la compleja trama de conocimientos y esquemas del propio discurso textual, pero también de

la mente de los usuarios. En ese orden de ideas, los sentidos obedecen a las características propias del observador, pues sus modelos contextuales, como modelos mentales, marcan la orientación del conocimiento, sus opiniones y emociones respecto a los eventos dados (Van Dijk, 2000).

En consecuencia, todo discurso y actuación ocurrido en el aula de clases de matemáticas de una institución de FID, tiene un ‘sentido’. El sentido revela una significación individual y/o colectiva que se construye y se asume, aunque no de forma explícita o consciente; en consecuencia, se atribuye a cuestiones de índole personal o social implícitas, subyacentes a las acciones y los discursos de los sujetos. La identificación de tales sentidos se abstrae de los dichos y los actos de los docentes y los estudiantes participantes en la interacción didáctica. De tal modo, es conveniente conocer *¿cuáles son algunos de los sentidos implícitos a las interacciones didácticas –discursivas y de actuación– entre docentes y estudiantes en las sesiones de clase de matemáticas en una institución de formación inicial docente?*

De ahí que en este estudio, se haya ‘leído’ el texto de las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas observadas, para poder describirlas y caracterizarlas. Además, para identificar sus significados –culturales e independientes del observador o lector– y abstraer sus sentidos –los cuales están influidos por las construcciones subjetivas o modelos contextuales del propio investigador y definen la orientación de las ideas sobre el dato cualitativo obtenido–.

1.5 Supuestos de investigación

La investigación cualitativa pertenece al paradigma hermenéutico; en ella, el investigador pretende revelar datos “de sentido”, otorgado por los participantes o derivados de los fenómenos investigados. Como tales datos son subjetivos, estos no son mensurables, por lo cual el planteamiento de hipótesis investigativas no son empleadas como herramientas orientadoras de la investigación (Flick, 2012). No obstante, los estudios cualitativos permiten que –a partir de la teoría– se generen planteamientos que puedan orientar el estudio, de los cuales emergen supuestos o premisas interpretativas para orientar el análisis de los datos o buscar su ocurrencia.

Por lo tanto, este estudio parte del supuesto de que el conocimiento matemático y su aprendizaje formal se da, básicamente en el contexto de la interacción didáctica, de la construcción social y los procesos de interpretación individual, operantes sobre la base de una tarea o proyecto didáctico. Se entiende a las interacciones didácticas como esas interrelaciones acontecidas al interior de las aulas de clases, donde se promueve el aprendizaje del estudiantado a partir de la mediación de una tarea, propuesta por el docente para hacer asequible el nuevo saber matemático. Así, los discursos y comportamientos que se desencadenan en esa interacción, tienden a generar, como fin último, el aprendizaje del estudiantado, construido mediante las actividades sociales e interpretaciones individuales planteadas en común.

1.6 Objetivos de investigación

Por todo lo expuesto, y para obtener una mayor comprensión de lo que ocurre en las aulas de clases de matemáticas de la FID, el estudio tuvo por objetivo general: ‘Describir, analizar e interpretar las interacciones didácticas –discursivas y de actuación– desarrolladas en las sesiones de clase de matemáticas de la formación inicial docente’. De éste derivan los tres objetivos específicos siguientes:

1. Analizar los tipos de interacciones discursivas y de actuación que se generan en las aulas de clase de matemáticas en una institución formadora de docentes.
2. Reconocer los significados que atribuyen los docentes y los estudiantes a las interacciones discursivas y de actuación en las sesiones de clase de matemáticas en una escuela formadora de docentes.
3. Identificar los sentidos que se otorgan a las interacciones didácticas –discursivas y de actuación– entre docentes y estudiantes que se desarrollan en las sesiones de clase en una institución de formación inicial docente.

1.7 Justificación y delimitación del problema

Las interacciones didácticas en las aulas de clases se constituyen como relaciones comunicativas y de actuación que se dan entre docentes y estudiantes. El fin principal de toda interacción didáctica es el aprendizaje estudiantil. El aprendizaje debe entenderse como una experiencia que sucede en interacción con un contexto al cual el aprendiz se

vincula de forma activa (Vaillant y Marcelo, 2015). Por ello, las interacciones ocurridas en el aula de clases tendrían que girar en torno al logro del aprendizaje. Para conseguirlo, es pertinente la creación de situaciones didácticas que permitan la actuación y la comunicación entre los aprendices en la realización de la tarea didáctica, como oportunidad fundamental para la construcción del nuevo saber.

Las escuelas normales son las instituciones educativas donde se forja la formación profesional de los futuros docentes para la educación básica mexicana. Tradicionalmente, las asignaturas curriculares y, por ende, las interacciones didácticas que se desarrollan en las aulas de las EN han privilegiado el desarrollo de las habilidades didácticas de los estudiantes hacia la práctica docente (Ducoing, 2013a). El énfasis dado a la preparación para la didáctica de los futuros docentes, ha impactado en el bajo esfuerzo por el aprendizaje de los saberes disciplinares –como contenidos curriculares– de manera que estos se desdibujan. En consecuencia, los estudiantes normalistas tendrían que aprender estos contenidos y fortalecerlos para sí mismos, para después estar en posición de enseñarlos. Asimismo, el espacio de las aulas de clases de la EN es el idóneo para implementar y analizar las diversas propuestas didácticas que –como innovaciones educativas para el cambio–, se ofrecen en los planes de estudio de la FID de los futuros docentes de la educación básica.

Pese a que la propia formación normalista –elevada a nivel licenciatura en la década de los ochenta– ha aspirado “dotar a los futuros maestros de una sólida formación disciplinar y una amplia cultura general, también semejantes ambas a las formaciones universitarias” (Ducoing, 2013a, p. 120), esto no ha logrado concretarse en la práctica. Desde hace una década, se ha involucrado a las EN en una serie de reformas relacionadas a la profesionalización de la formación ofrecida (DGESPE, 2018). Eso ha provocado que las EN sean reconocidas como instituciones de educación superior (IES), ante lo cual los docentes formadores han empezado a asumir una serie de políticas para promover su desarrollo profesional y académico, en aras de asimilarlo a la formación universitaria.

Tal incorporación de los estudios normalistas al nivel de educación superior ha representado un reto a enfrentar para los implicados; esto ha supuesto la asimilación de las políticas de las IES en cuanto a la acción del docente como investigador, pero además el

fortalecimiento de la formación disciplinar de los futuros docentes. Se ha asumido, así, la ‘universitarización’ del sistema (Ducoing, 2013b).

Desde la perspectiva de Vaillant y Marcelo (2015), la escuela y la universidad “deben conversar para que la formación inicial docente ‘hable el lenguaje de la práctica’, pero no una práctica anclada en la mera transmisión, sino una práctica profesional, comprometida con la idea de que todos somos trabajadores del conocimiento” (p. 46). Lo anterior habría de repercutir en los quehaceres institucionales de las EN; sin embargo, no se tiene conocimiento de qué manera se han estimulado cambios en los ámbitos de gestión y de investigación, pero tampoco en los de tipo académico y didáctico en las aulas normalistas. En el decir de Fortoul et al. (2013), se evidencia un marcado énfasis en “el empobrecimiento de la formación docente al encasillarla sólo en el soporte y despliegue de saberes técnicos, despojándola de su riqueza heurística y, sobretudo (sic), intelectual” (p. 164).

De acuerdo con las críticas señaladas a la formación docente, y a los modelos educativos actuales propuestos con los Planes de estudio 2018 para la FID, el tipo de interacciones que se desarrollan en las aulas normalistas y la propia cultura institucional tendrían que cambiar; habrían de forjarse hacia el tipo universitario, es decir, más enfocado hacia el saber disciplinar. Si se está buscando que la formación a adquirir por los estudiantes normalistas sea más orientada por las políticas de las IES y, en consecuencia, más enfatizados en el aspecto académico, disciplinar y cognitivo, se requiere que las interacciones didácticas suscitadas sean diferentes. Ello redundaría en el tipo de discursos y de actuaciones que los docentes formadores desarrollan y promueven en las sesiones de clase con sus estudiantes.

En las dinámicas de las aulas de clases normalistas, los docentes formadores se comportan como ‘maestros de artesanos’ de sus estudiantes, pues actúan de forma estricta y normativa, fijando fórmulas, señalando ‘dogmas’ y manteniendo el control sobre las interacciones y sobre la propia evaluación (Jiménez y Perales, 2007). Asimismo, se señala la primacía de la función de la enseñanza en los futuros docentes sobre el saber intelectual, esto es, asociadas a la práctica profesional. De hecho, los estudiantes normalistas

suelen percibir que tanto los conocimientos como las normas de actuación que se imparten en la institución de formación, poco tienen que ver con los conocimientos y las prácticas profesionales. Ellos tienden finalmente a desechar, por considerarla menos importante, la necesidad de incorporar ciertos conocimientos que fundamentan el trabajo práctico. (Vaillant y Marcelo, 2015, p. 54)

Con los nuevos planes de estudio de la FID –tanto 2012 como 2018– se han introducido ámbitos disciplinarios de las ciencias exactas, especialmente de las matemáticas y del inglés como lengua extranjera. Así, “la racionalidad que subyace en este modelo [...] reivindica la necesaria vinculación entre el saber disciplinar y su especificidad epistemológica con el saber enseñar” (Ducoing, 2013a, p. 134). En ese tenor, las disciplinas matemáticas incluidas en la malla curricular del Plan de estudios 2018 para la Licenciatura en Educación Primaria, programa académico ofrecido actualmente en las EN, se ha situado en el espacio de correspondencia entre los saberes profesionales, disciplinares y los didáctico-pedagógicos.

No obstante, parece que el énfasis en las propias interacciones didácticas sigue siendo la orientación hacia la práctica docente de los estudiantes normalistas, por lo cual se prioriza el saber didáctico sobre el disciplinar. En la visión de Ducoing (2013a) –y conforme la perspectiva de la crítica al normalismo–, la EN ha privilegiado el aspecto pedagógico antes que el saber disciplinar. Asimismo, si los propios modelos educativos sugieren nuevas formas de intervención en el aula –como aprendizaje por proyecto, aprendizaje basado en casos de enseñanza, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje en el servicio y detección y análisis de incidentes críticos, como estrategias y modalidades innovadoras para la generación de situaciones didácticas– (DGESPE, 2018), es de suponerse que el tipo de interacciones didácticas desplegadas en las aulas de clases normalistas habrían de ajustarse a tales propuestas pedagógicas.

Enmarcado en este tema, a partir de los nuevos modelos educativos implementados se han promovido formas distintas de trabajo disciplinar, por lo cual podría entenderse que las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas de las EN han cambiado o están cambiando; con todo, se carece de información al respecto. Si bien hay estudios que pretenden conocer cómo se desarrollan esas interacciones, tales investigaciones aún no han

penetrado en el tipo de interacciones didácticas en ellas generadas. Hace falta información específica donde se dé cuenta de lo que verdaderamente está sucediendo en esas interacciones desde una visión profunda y crítica.

Desde la perspectiva crítica a la formación normalista, se señala que ésta carece de un conocimiento científico base; no hay estructuras sólidas de conocimiento de la profesión docente, por lo cual la formación normalista necesita un corpus de conocimiento sólido (Vaillant y Marcelo, 2015). Su vinculación con el saber, opera bajo una racionalidad muy particular, que bien podría señalarse como ‘saber institucional’. Justamente,

La supuesta uniformidad promovida en las Escuelas Normales desde el ámbito federal con la finalidad de garantizar el dominio de determinados saberes, lejos de propiciar un desarrollo académico de formadores y alumnos, de manera genérica y como siempre con sus correspondientes e importantes excepciones, ha hecho de los primeros, distribuidores y dispensadores de saberes, y ha convertido a los segundos en consumidores y reproductores de los mismos; lógica que inevitablemente se reproduce por parte de los maestros en ejercicio en la educación básica. En esto radica la especificidad del vínculo de formadores y maestros con el saber que enseñan. (Ducoing, 2013a, p. 151)

Los estudios señalan que en las aulas normalistas hace falta debate de conocimiento profundo, pues no se llega a la reflexión sobre los propios contenidos curriculares. Eso, además, es manifestado por los docentes coordinadores de estos cursos, quienes en las reuniones de ‘Academia de grado’ señalan que, en sus clases, los estudiantes presentan dificultades de dominio conceptual respecto de las nociones matemáticas básicas (Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de Sonora [ByCENES], 2017). De hecho, respecto a las propias asignaturas del área de matemáticas, no se conoce cómo son las interacciones didácticas desarrolladas para promover el aprendizaje de contenidos matemáticos fundamentales en la FID.

Por su parte, los bajos niveles obtenidos en los resultados de evaluaciones externas

de los jóvenes mexicanos que están por egresar de la educación media superior (EMS) – como PISA³–, han orientado y respaldado políticas educativas nacionales más firmes y enfáticas en la atención de las áreas disciplinares evaluadas, principalmente en cuanto a matemáticas. De un total de 72 países evaluados en la última aplicación de PISA, del año 2015, México se ubicó en el lugar 58 (OCDE, 2016).

Lo anterior ha impactado en todos los niveles educativos, donde se han implementado estrategias de atención curricular; algunas de ellas han sido el incremento de la cobertura de la educación básica, la ampliación en los niveles educativos obligatorios (como lo es el caso de la EMS), la estrategia de Escuelas de Tiempo Completo para la educación primaria, entre otros. No es de extrañarse que la propia inclusión de las matemáticas con énfasis en los contenidos disciplinares y de enseñanza en el plan de estudios 2012 y su reajuste en 2018 para las escuelas normales, obedezca a elementos críticos derivados de las bajas tasas de desempeño de los estudiantes en las evaluaciones internacionales.

En las escuelas normales, la realidad de las dificultades en el dominio de los contenidos matemáticos básicos de sus estudiantes es un imperativo a atender. En el reporte de resultados del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA-Proceso 2017) aplicado a los aspirantes como requisito para el ingreso a la FID de una EN sonoreense –la ByCENES –, se evidencian bajos niveles de manejo y conocimiento en el área de las matemáticas (Métrica Educativa, 2017).

En general, los estudiantes obtuvieron un promedio de calificación dramático: 33.8 puntos⁴. Conforme a los niveles de complejidad de los aspectos que incluye la evaluación, se identifican muy bajos puntajes generales⁵: desagregados por niveles en la resolución de

³ PISA: Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (Programme for International Student Assessment, por sus siglas en inglés)- promovido y organizado por la OCDE desde el año 2000- valora la calidad de los sistemas educativos a través del desempeño de los estudiantes en tres áreas específicas: lectura, matemáticas y ciencias (OCDE, 2007).

⁴ En la escala tradicional de calificaciones de 10 puntos, corresponde a 3.38.

⁵ La escala aplicada va de 0.0 a 1.0 puntos.

problemas, se tuvo 0.507 puntos en los de nivel primaria; 0.3743 en nivel de secundaria y solo 0.1330 en los de nivel bachillerato. Las dificultades derivadas de los bajos niveles de desempeño en Matemáticas, se han hecho evidentes en las actividades académicas propuestas por los docentes a cargo de los diferentes cursos. De hecho, en las reuniones colegiadas de Academia de grado (ByCENES, 2017), los docentes de los cursos del área de matemáticas refieren que los estudiantes muestran serias dificultades en el dominio de conocimiento y en las habilidades de la disciplina, lo cual frena el avance en el programa curricular establecido.

No obstante, desde la perspectiva de Skovsmose (1999), en muchos casos, la educación ofrecida en las clases de matemáticas, silencia y suprime a las personas. Por ello, el interés por elegir el área de los cursos de matemáticas para este estudio radica, además de lo expresado, en el descubrir y destacar el poder formativo de esta disciplina. Es decir, caracterizar las interacciones didácticas de los cursos de matemáticas de la FID, considerando si estos atienden a la generación de una conciencia crítica que suscite ‘acciones de desarrollo y cambio social’ (Skovsmose, 1999). De ahí que, si se pretende la formación crítica de los futuros docentes, habría de favorecerse el aprendizaje de las matemáticas desde procesos educativos críticos.

Apoyado en la visión de la Didáctica Crítica, y conforme a lo planteado por Cassany (2005) y Freire (1989), en este estudio se entiende que la interacción didáctica en las aulas de clases de matemáticas de la FID constituye un fenómeno complejo. Por ello se requiere considerarlo en un contexto sociohistórico específico, en donde la cultura formativa de los docentes de educación básica está permeada de una visión política de Estado. Donde, además, la formación profesional, cultura e identidad de los mismos formadores de docentes impacta en ‘las formas’ de interaccionar con el saber disciplinar y con el saber didáctico. Asimismo, donde la cultura institucional y los haceres formativos ‘dictan’ rituales que se asumen como “el deber ser” del futuro docente.

Por lo expuesto, el conocimiento de las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas de la FID es relevante; ello nos hablaría de las transformaciones que pueden estar ocurriendo al interior de las EN. Su estudio, además, es pertinente, porque a través de él se pueden caracterizar las interacciones didácticas desarrolladas y evidenciar si

el tipo de discurso comunicativo y de actuación que asumen, responde a las características del aprendizaje del estudiantado de educación superior propuesto desde la currícula. En este aspecto, se pueden conocer las interacciones –en cuanto acciones y discursos– en las aulas normalistas a partir de la implementación de las formas de intervención didáctica propuestas en los nuevos planes de estudio.

Si bien podrían realizarse estudios cuantitativos para tener elementos que permitan señalar estándares de actuación en las aulas, si se quiere penetrar en las interacciones didácticas que ocurren en el aula, es pertinente hacerlo mediante un análisis cualitativo. Es adecuado, por tanto, procurar la inserción en el ámbito institucional y realizar estudios a profundidad, donde se permita ingresar a las aulas y observar lo que ahí efectivamente sucede. También, en la propia interacción didáctica, identificar los significados, interpretaciones e intersubjetividades que operan los sujetos en esas relaciones comunicativas y de actuación, para descubrir los sentidos que subyacen a los vínculos comunicativos y didácticos ocurridos en el aula de clases de matemáticas.

Para Marcelo (2001) “la forma como conocemos una determinada disciplina o área curricular afecta a cómo la enseñamos” (p. 570). Lo anterior implica que los profesores no solo no podemos enseñar lo que no sabemos, sino –además– reproducimos aquellos saberes de la manera como los aprendimos, incluso, independientemente de las múltiples y diversas capacitaciones recibidas (Sureda y Ponce, 2014). En ese tenor, si lo que se pretende es favorecer el cambio educativo, los estudiantes de la FID –como aspirantes a docentes de educación básica– constituyen una población idónea para conocer cómo se atienden este tipo de contenidos en las sesiones de clases de matemáticas y cómo, desde los discursos y las actuaciones de docentes y estudiantes, se contribuye a lograr una formación profesional, disciplinar y didáctica adecuada.

Es oportuno reconocer que la formación docente hoy es ‘profesional’, que cuenta con un corpus de conocimiento válido, soportado por el diseño curricular vigente. Por ello, el futuro docente, en esas interacciones didácticas de las cuales participa en las aulas de clases de matemáticas de la FID, ha de responder a las condiciones sociocontextuales cambiantes y tomar decisiones más pertinentes a las necesidades de su realidad educativa. Esto lleva a generar una visión de un profesional docente cada vez más “activo, crítico,

competente, hábil, recurrente y seguro para confrontar la sociedad” (Muñoz, Andrade y Cisneros, 2011, p. 13). De ahí que la pertinencia y aportación de este estudio también vaya en esa orientación: conocer cómo se está formando a las nuevas generaciones de docentes a fin de advertir cómo puede incidirse en la transformación de esas prácticas en que se gestan las interacciones didácticas en las clases de matemáticas de la FID.

La finalidad ontológica de toda investigación de tipo social es la mejora de los fenómenos que estudia. La innovación en la investigación educativa constituye un elemento fundamental, pues con ella se promueve la mejora de la calidad de los procesos educativos. En ese tenor, considerando las distintas vertientes de los estudios en el campo de la innovación educativa –Investigación para la innovación, en la innovación y sobre la innovación– esta investigación se ubica en la segunda línea: Investigación en la innovación. En este tipo de estudios, la pretensión es aportar conocimiento respecto de un proceso de cambio educativo cuya implementación está en curso, específicamente con la ejecución del Plan de estudios 2018 de la Licenciatura en Educación Primaria. Es posible que con los resultados que emanen de este estudio se pueda contribuir en la reorientación, mejora o innovación de las estrategias educativas implementadas durante esa reforma.

Por ello, en este estudio –respecto a las interacciones didácticas en las clases de matemáticas de la FID– lo que se pretende es ofrecer conocimiento sobre el trabajo interactivo-didáctico que se aplica en los cursos del área de matemáticas del Plan de estudios 2018, reformado y vigente, para la licenciatura en educación primaria de la FID. Si bien, como ya se ha comentado, los propios programas de esta línea ofrecen sugerencias de implementación didáctica en las aulas de clases normalistas, lo que se vive en el aula real ofrecerá elementos para considerar efectivamente que la formación de los futuros docentes está cambiando. El análisis que derive de tal conocimiento puede permitir ofrecer sugerencias de mejora a la formación de los futuros docentes de educación básica en general, pero específicamente en el ámbito de las disciplinas matemáticas. Asimismo, puede constituirse en materia prima para abordar un proceso de análisis más profundo en la FID, que permita la generación de nuevos diseños didácticos que puedan implementarse y evaluarse, a fin de promover la innovación permanentemente.

De igual forma, esta investigación y la información obtenida puede promover la generación de orientaciones que propongan ajustes más pertinentes para los programas curriculares de la FID, precisos a las características de las nuevas generaciones de estudiantes, sin descuidar los saberes disciplinares ni didácticos, pero acentuados sobre los procesos académicos que la cultura normalista requiere favorecer y que difieren de los universitarios. Asimismo, permitiría dar cuenta respecto a cómo se construye el imaginario docente de los estudiantes de FID desde una visión compleja y crítica. Ello implica considerar la cultura inherente a la docencia, a los planes de estudio, a la disciplina matemática, además del pensamiento de un docente en formación.

Esa construcción puede ser lograda desde diversas vías. En la perspectiva de análisis desde una visión de la Didáctica Crítica –a partir de la cual se asume este estudio–, la cual busca el análisis en profundidad de la complejidad del fenómeno, consideramos que esto solo se puede lograr observando y ‘viviendo’ las dinámicas de interacción didáctica como ocurren en las propias instituciones. Con esto, resulta preciso conocer qué se dice y qué se hace en las aulas de clases normalistas, teniendo un contacto con los agentes educativos participantes, que permita escuchar su voz para descubrir su sentir y el sentido de su hacer. Sólo así se puede conocer el trasfondo de los sucesos ocurridos, de los significados que yacen a las interacciones didácticas experimentadas y de los sentidos implícitos a tales interacciones.

1.8 Alcances y limitaciones

Esta investigación fue desarrollada con alcance descriptivo (Hernández, Fernández y Baptista, 2011). Si bien la interacción social en las aulas y, por ende, la de tipo didáctica constituye un tema de interés investigativo en los últimos años (Fernández y Melero, 1996), aún no se ha explorado en el contexto de la FID mexicana, ni considerando los fundamentos del EOS y de la perspectiva interpretativa de la Didáctica Crítica. Asimismo, es de tipo descriptivo, ya que esta investigación permite caracterizar, a partir de la información cualitativa obtenida, el fenómeno de estudio con soporte en una teoría base – como lo representa el EOS y cuyos elementos paradigmáticos funcionan como categorías de análisis preestablecidas y otorgan sentido al dato empírico obtenido–.

Desde la perspectiva particular del presente estudio, no se pretendió evaluar los límites o alcances de las nociones del EOS como categorías estrictamente definidas para verificar su existencia y prevalencia. Estos elementos solo constituyeron un referente para analizar los aspectos constitutivos de los procesos de estudio en las sesiones de clases de matemáticas; es decir, más que cuantificar su existencia, se pretendió indagar y describir la forma en la cual éstos intervienen e influyen en la interacción didáctica, en el espacio del aula y con sujetos específicos de investigación.

Sumado a lo anterior, dada la naturaleza del trabajo investigativo realizado, no se realizó un análisis estricto de las nociones básicas del EOS –como los objetos matemáticos primarios y sus configuraciones– que integran herramientas del EOS para recuperar la esencia de los procesos de instrucción en matemáticas. Derivado del análisis preliminar realizado con los datos cualitativos recuperados, solo se consideró pertinente retomar aspectos más integrales y globales del propio EOS, tales como las facetas o dimensiones del proceso de estudio (ecológica, afectiva, mediacional, interaccional, cognitiva y epistémica) y los niveles o componentes de los procesos de estudio⁶ (sistemas de prácticas, elaboración de las configuraciones de objetos y procesos didácticos, análisis de las trayectorias e interacciones didácticas y dimensión normativa).

Por otra parte, un factor que pudo favorecer el sesgo de los resultados del estudio lo personaliza el propio investigador; para el caso específico de la institución FID, este es conocido por los docentes participantes. Además, la intervención de la investigadora pudo generar que, durante las observaciones participantes, los docentes formadores ejecutaran comportamientos discursivos o de actuación que –de manera natural– no ofrecerían, con intención de agrandar al sujeto investigador. Pese a declarar el sesgo potencial, se considera que esos comentarios podrían ser útiles, pues evidenciarían la emergencia de

⁶ De hecho, uno de los componentes específicos que plantea el EOS es el relativo a la idoneidad didáctica de los procesos de estudio, mismo que para el caso de nuestro estudio no fue motivo de análisis a profundidad.

planteamientos representativos de lo que –para los docentes participantes– es relevante y válido para el contexto cultural e institucional específico.

De igual forma, la naturaleza cualitativa del diseño de este estudio plantea como principal limitación que los resultados de la investigación están circunscritos a los docentes, al grupo de estudiantes que conforman la muestra y a la institución FID seleccionada, por lo cual los resultados no son generalizables. Además, por el enfoque cualitativo del estudio –esforzado por la profundidad– fue posible la emergencia de valores culturales e institucionales no visibles y prácticas discursivas y de actuación favorecidas por el contexto particular de la EN.

Una limitante más de este estudio lo representa el ubicarlo o circunscribirlo a algunos de los cursos de la línea de Pensamiento matemático del actual Plan de estudios de la Licenciatura en Educación Primaria de la FID. Aun cuando se eligió esta disciplina de estudio por un interés particular de la investigadora, al conocer la propuesta paradigmática del EOS se optó de manera formal por esta área. Pese a que desde otras líneas formativas podría haberse favorecido un estudio más estricto para atender la formación docente, el hacerlo desde el ámbito de las matemáticas obedeció puntualmente al interés de conocer cómo son las interacciones didácticas bajo las cuales se forma a los futuros docentes que habrán de favorecer el aprendizaje de las nociones básicas matemáticas a las nuevas generaciones.

Aunado a ello, los propios cursos de la Línea de Pensamiento matemático considerados para este estudio, si bien no constituyen aspectos limitantes, pueden identificarse elementos de diferenciación que impactan en los resultados obtenidos. Aritmética. Números decimales y fracciones y Álgebra son dos cursos consecutivos en la distribución curricular del Plan de estudios 2018 de la Licenciatura en Educación Primaria. De igual forma, como contenidos disciplinares de las matemáticas y su atención didáctica en la educación básica también es consecutiva, mas no exclusiva, para primaria y secundaria, respectivamente. De ahí que tales diferencias pueden impactar en la atención didáctica en las interacciones en las aulas de clases de la EN, donde puede darse un énfasis casi ‘natural’ hacia el tratamiento del contenido disciplinar y/o didáctico en alguno de ellos.

Otro elemento que puede constituirse como limitante es el hecho del propio modelo de análisis que se emplea. Aunque se retoma el EOS como fundamento teórico y analítico del dato empírico obtenido, no se utiliza de manera estricta y estandarizada, sino que se ajusta y ‘adapta’ al contexto particular de la FID, desde una visión amplia, crítica y flexible. Por ello, algunas nociones que son fundamentales en la propuesta del EOS –como los ‘objetos matemáticos’ y las ‘prácticas matemáticas’– no se atienden de manera directa y estricta en este estudio.

Por su parte, la estrategia metodológica de la etnografía con base en el enfoque cualitativo, empleada en este estudio, fue pertinente y adecuada. No obstante que la sola aplicación de la técnica de la observación participante fue útil para la recuperación del dato empírico, el empleo de otra técnica (como la entrevista individual y/o grupal a los participantes) pudo ofrecer información que llevara a analizar de manera aún más profunda los datos obtenidos. Asimismo, esa recuperación ‘de viva voz’ de los sujetos –respecto a su visión de lo acontecido en las interacciones didácticas en las clases de matemáticas– habrían permitido contrastar los datos y no limitarse solo a la interpretación que el propio investigador realizó.

El develar influencias culturales e institucionales al desarrollo de las interacciones didácticas en las sesiones de matemáticas de la FID, podría favorecer la generación de recomendaciones para promover innovaciones en ese ámbito. En consecuencia, el valor de los hallazgos está asociado con la riqueza interpretativa y en la profundidad del análisis de las interacciones didácticas en el contexto de las aulas de matemáticas de la EN, soportado básicamente por los fundamentos del EOS y la perspectiva interpretativa de la Didáctica Crítica.

Considerando que en el acontecer de la interacción didáctica se presentan una serie de factores contextuales, como la cultura institucional, las normas de actuación permitidas, el sentido del deber ser docente, las relaciones interpersonales, entre otros, se reflexiona con respecto a una transformación significativa en el sentido de algunas posturas de la Didáctica Crítica (Cassany, 2005; González, 2009), la cual permea esta investigación. Con ello, una pretensión implícita en el presente estudio no solo se orienta al mejoramiento de la

interacción didáctica en específico, sino a su trascendencia desde una visión crítica del acontecer educativo en general.

En concreto, el estudio se aborda desde la perspectiva de la Didáctica Crítica, pues lo que se trabajó fue la observación y el análisis de los discursos y actuaciones ocurridos en las interacciones cotidianas del aula de clases, como un sistema complejo de interrelaciones entre sus elementos. Dicho de otro modo, poder identificar algunos indicios que nos permitieran descubrir, a partir del hacer y el decir de los sujetos en interacción en el aula de clases matemáticas de la FID, los significados y los sentidos que subyacen a sus intervenciones en la realización de una tarea específica de la clase y, en consecuencia, de la construcción del propio aprendizaje.

De ahí que, en el siguiente capítulo, se expongan las nociones teóricas que fundamentan el estudio de las interacciones didácticas en el aula de clases de matemáticas: primero, ofreciendo un esbozo general de la epistemología de la interacción didáctica y enfatizando su orientación comunicativa; luego, en relación a los procesos de enseñanza y de aprendizaje y, particularmente, en las disciplinas matemáticas. De igual forma, se presentan los elementos paradigmáticos del EOS y el enfoque de estos en el presente estudio y asumiendo, finalmente, la perspectiva de la Didáctica Crítica que penetra en la visión particular de la investigadora.

Capítulo 2. La interacción didáctica en el aula de clases de matemáticas

Intentar comprender la interacción didáctica en el aula de clases, es decir, la relación comunicativa entre los docentes y los estudiantes en el proceso constructivo del aprendizaje, requiere de observar y analizar los discursos y actuaciones –acciones observables o no– que en ella se realizan. Burbules (como se citó en Camilloni, Cols, Basabe y Feeney, 2007) señala la importancia de enfrentar la enseñanza como una forma de diálogo. Por medio de la relación dialógica se establecen intercambios con otros, a través de los cuales se logra una aprehensión más plena de la propia subjetividad y la de los demás. Así, las interacciones didácticas constituyen acciones de enseñanza y de aprendizaje en una constante correspondencia comunicativa y dialógica, que no se circunscriben a la simple exposición de saberes por unos y otros, sino en el proceso reflexivo, consciente, colaborativo, constructivo y personal del aprendizaje.

Las interacciones didácticas que se implementan en las aulas de clases, y desde las que se favorecen los aprendizajes escolares, corresponden a distintas corrientes epistemológicas. Existen diversas aproximaciones que han aspirado analizarlas, tales como la sociolingüística, el interaccionismo simbólico, el constructivismo, la cibernética, la investigación interpretativa en el aula de clases, la epistemología social, el análisis del discurso, perspectivas etnográficas y etnometodológicas, entre otras. A través de ellas se han estudiado aspectos parciales del fenómeno de las interacciones que dejan de lado elementos importantes de análisis investigativo.

Por ello, la postura teórica del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS) y de la perspectiva de la Didáctica Crítica que sirven de marco para este estudio, tienden a analizar las interacciones didácticas como un todo complejo. De esta manera, se asume desde los elementos didácticos y los agentes participantes en interrelación, con pensamientos y comportamientos puestos en común en una relación dialógica, en un entorno sociocultural en el cual se propicia la construcción del aprendizaje estudiantil y que está permeado de una visión política –e institucional– del ser y deber ser del docente.

Por lo expuesto, si el enfoque de la didáctica actual está centrado en el sujeto que aprende, en sus procesos y en cómo favorecerlos, resulta conveniente analizar cómo se desarrollan las interacciones didácticas que promueven el aprendizaje en las aulas de clases de matemáticas. Con el fin de fundamentar la aproximación teórica desde la cual se aborda en este estudio la temática de las interacciones didácticas en las clases de matemáticas en la formación inicial docente (FID), en este capítulo se realiza un esbozo teórico basado en Godino, Freire, entre otros. En consecuencia, se presentan los marcos de referencia de las interacciones a partir de su epistemología y, luego, desde la perspectiva comunicativa; en seguida, desde el proceso enseñanza-aprendizaje como didáctica general, para después presentarlas dentro de la disciplina matemática y del EOS, todo ello permeado desde el enfoque de la Didáctica Crítica; finalmente, se expone la orientación teórica adoptada en este estudio.

2.1 Epistemología de la interacción didáctica

La interacción didáctica, para Villalta y Martinic (2009), “refiere a los acontecimientos de la sala de clase, los cuales expresan el proceso activo de negociación de significados sobre roles y metas de la educación, así como de estructuras dialogales de enseñanza-aprendizaje” (p. 61). Se puede identificar que la interacción didáctica se asocia a la comunicación en el proceso de enseñanza y de aprendizaje. Por su parte, Medina señala que la interacción didáctica

es un proceso comunicativo-formativo, caracterizado por la bidireccionalidad y reciprocidad de los agentes participantes en ella. La interacción se incorpora a la enseñanza, siendo más que una comunicación o influencia mutua, una fuerza cohesionadora que hace eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje, en cuanto sirve al alumno para adquirir una formación intelectual o actitudinal. (Como se citó en Armellini, Gregori, Núñez y Sosa, 2000, p. 47)

El reconocimiento de los elementos y factores que intervienen en la interacción didáctica, ha sido objeto de innumerables estudios que destacan la importancia de la interacción social en el conocimiento y en el aprendizaje escolar. De ahí que su análisis se ha constituido en un área de investigación para especialistas de diversas disciplinas –

pedagogía, psicología y sociología, principalmente—, cuyos resultados contribuyen en la generación de modelos y paradigmas de la enseñanza y el aprendizaje (Sicilia, 2004; Villalta y Martinic, 2009 y 2013).

La investigación de la interacción didáctica data de los años sesenta y setenta, con diversos estudios que se enfocaron en medir la eficacia docente en correlación a los recursos de enseñanza y al aprendizaje estudiantil. En esos estudios, principalmente plasmados en los Informes Coleman y Rand, sus resultados señalaban que las desigualdades en el aprendizaje escolar eran debidas al ambiente socioeconómico de las familias, marcando que la influencia de la institución escolar y de los docentes era mínima (Sicilia, 2004).

A estos estudios de la interacción didáctica han seguido un sinnúmero de investigaciones (sobre todo en el campo de la psicología) asociadas al estudio del comportamiento docente, donde se enfatizan los estilos de enseñanza de los profesores y su impacto en los resultados de aprendizaje de los estudiantes. En ellos se considera que analizar tales relaciones permitirá la definición de la ‘enseñanza eficaz’, hacia la cual los profesores puedan redireccionar su quehacer y mejorar su acción didáctica en el aula (Sicilia, 2004).

Más adelante, en la década de los 80, los estudios desde el ámbito de la sociología y la antropología —influenciados por la lingüística interaccional y la etnografía de la comunicación— han favorecido el desarrollo de estudios “que dan cuenta de la complejidad de las interacciones a través de las cuales se construyen los aprendizajes” (Villalta y Martinic, 2009, p. 63). En esta perspectiva, la visión del proceso de enseñanza-aprendizaje se entiende como una interacción comunicativa ‘especializada’, que requiere del diálogo y la construcción conjunta de los nuevos saberes por los participantes.

De igual forma, este proceso ocurre en un contexto (social y cognitivo) específico de referencia, en el que se actualizan las reglas o patrones interactivos y comunicativos y por medio de los que el discurso adquiere significado y sentido para los participantes (Villalta y Martinic, 2009). Por ello, “la interacción didáctica refiere a la comunicación intencional, estructurada y especializada para la enseñanza y el aprendizaje de conocimientos escolares (Villalta, Martinic y Guzmán, 2011, p. 1143).

Desde la literatura especializada en el análisis de la interacción didáctica en las aulas, se reconocen tres grandes modelos de estudio –de transmisión, sistémico-instruccional y conversacional– los cuales se organizan en razón de las perspectivas de la interacción y a la didáctica (Villalta y Martinic, 2009). El modelo de la transmisión, privilegia la información que codifica y transmite el docente como emisor y que el estudiante, como receptor, recibe; por ello, los problemas que se suscitan en la interacción comunicativa en el aula, se refieren a la codificación del contenido didáctico por el docente y la decodificación de este por los estudiantes.

Por su parte, el modelo sistémico-instruccional se orienta a la identificación, control y mejora de los factores clave que intervienen en el logro de los aprendizajes de los estudiantes; así, privilegia los aspectos organizacionales del aula –el proceso instruccional, básicamente– y los procesos cognitivos implicados. Por último, el modelo conversacional, destaca que las interacciones didácticas se constituyen como un complejo proceso que es fruto de una relación muy particular que se establece en las prácticas educativas y las subjetividades de los docentes y los alumnos, quienes intervienen en el contexto del aula de clases; de ahí que la participación en el proceso educativo implica el uso adecuado de los códigos de dicho contexto. Vistos así, estos modelos, sintetizan las concepciones respecto a la interacción y a la didáctica:

Una concepción de la interacción como influencia unidireccional caracteriza al modelo de la Transmisión; la interacción funcional al aprendizaje es propia del modelo Sistémico instruccional; y entender la interacción como una construcción de significados y procesos culturales caracteriza al modelo Conversacional. Otro elemento distintivo de cada modelo es la concepción de lo que se entiende por Didáctica; una perspectiva tecnológica de la didáctica caracteriza al Modelo de la Transmisión; el Modelo Sistémico-Instruccional privilegia una perspectiva cognitiva de la didáctica; y el Modelo Conversacional pone el acento en una perspectiva socio-comunicativa de la didáctica. (Villalta y Martinic, 2009, p. 69)

Para Villalta, Martinic y Guzmán (2011), los dos primeros modelos atienden al logro de objetivos educativos preliminarmente definidos, por lo que logran manejar de manera más eficaz las contingencias que se presentan en las interacciones didácticas. En el

caso del modelo conversacional, el cual refiere a una ‘construcción dialogal’ entre el docente y los estudiantes, este se enfoca en la zona de incertidumbre que los participantes buscan disminuir con sus intervenciones. Asimismo, la interacción didáctica también se ha descrito bajo el modelo tripartito de las intervenciones de inicio, respuesta y cierre, con lo cual se enfatiza el estudio del proceso de construcción del conocimiento escolar en el aula y el rol de la intervención docente.

Es pertinente señalar que, para el caso del presente estudio, el modelo en que se inserta su investigación se ubica en el de tipo conversacional, por lo cual entendemos la interacción bajo la noción de la ‘construcción de significados’, así como la influencia en estos de los ‘procesos culturales’ en que se inserta y su didáctica desde la perspectiva sociocomunicativa.

2.2 Comunicación en el aula de clases e interacción didáctica

El ser humano, como ser social, requiere comunicarse con otros. Ese ‘comunicar’ implica la emisión de mensajes a otro u otros, en el que es posible exista respuesta o retroalimentación por el receptor. De manera común, el término ‘comunicación’ se asocia a unión, vínculo o comunión. Desde su origen o raíz etimológica, comunicar proviene del latín *communicāre*. En el Diccionario de la Lengua Española (Real Academia Española [RAE], 2019), se indican nueve acepciones del vocablo; en general, tal término polisémico, podemos concretarlo en un sentido relacional-social.

Así, se entiende que comunicar implica un acto intelectual que tiene una intención. Desde el punto de vista de Rizo (2007), la comunicación se constituye en un proceso fundamental para la construcción de la vida social, pues funciona como mecanismo activador de la convivencia y el diálogo entre los sujetos. Tal acción comunicativa (Habermas, 2001) implica un medio de socialización, por lo cual se entiende a la comunicación, como un proceso dinámico de interacción con otros.

La comunicación requiere de códigos compartidos para que el mensaje a enviar sea comprendido por el receptor. En el caso de la comunicación humana, requiere del empleo del lenguaje, el cual puede ser oral, visual, gestual o corporal; estos mecanismos (propios del lenguaje) son precisos tanto para enviar y recibir información, pero además para

interpretarla, significarla y comprenderla. Tal herramienta comunicativa, como lo es el lenguaje, permite la interconexión con los otros, es decir, la interacción y la propia socialización de los individuos (Habermas, 2001). De hecho, las concepciones actuales sobre la comunicación interpersonal la definen como un proceso por medio del cual un sujeto –a través de la emisión de mensajes verbales o no verbales– provoca significados en la mente de otra (Camargo y Hederich, 2007).

Independientemente de quién inicie el proceso de interacción comunicativa, siempre se provoca un cambio en los participantes; esta ‘afectación mutua’ implica una modificación, un movimiento que tiende a la respuesta –voluntaria o no– al mensaje ofrecido. Por tanto, ha de entenderse a la situación de interacción desde una perspectiva global o circular que impacta a todos los interactuantes y al entorno, y no unidireccional o lineal donde solo relaciona uno a uno a los agentes participantes. Desde la perspectiva de Wiener, considerar el proceso comunicativo de tipo circular permite comprender que “las informaciones sobre la acción en curso nutren a su vez (*feedback*) al sistema, permitiéndole alcanzar su objetivo” (como se citó en Winkin, 1994, p. 14). A partir de la noción de ‘retroacción’, se entiende que todo efecto retroactúa sobre la causa que lo produjo, por lo cual, el proceso comunicativo es circular.

Asimismo, en esa perspectiva circular y desde el modelo orquestal de la comunicación, todo lo ocurrido en una situación de interacción obtiene valor comunicativo (Winkin, 1994). Toda interacción es un intercambio comunicativo que promueve lazos asociativos y de socialización en los diferentes ámbitos donde intervienen los sujetos. La socialización constituye la posibilidad de relacionarse con otros, pero también de asumir normas de convivencia y reglas del entorno.

En congruencia con lo señalado, el proceso educativo está fuertemente coligado a las formas en que los agentes participantes interactúan y se comunican. Así, la comunicación en el aula de clases tiene un carácter coparticipativo de la acción didáctica (Shablico, 2012), pues se entiende como el interés del docente y de los estudiantes por compartir pensamientos e ideas para configurar nuevos saberes. En consecuencia, para conocer la comunicación educativa, es pertinente observar las interacciones que se dan en

el aula; ello puede permitir identificar las variables intervinientes en esa experiencia interactiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el aula de clases, es un imperativo de la actuación del docente el ejercicio de su doble papel de ser emisor y receptor de mensajes. Por un lado, requiere mantener la atención sobre los estímulos que de forma continua emite, ofreciendo indicaciones o guías que faciliten la relación y el proceso de aprendizaje del estudiantado. Además, necesita “desarrollar una buena capacidad para detectar e interpretar adecuadamente los indicios, tanto verbales como no verbales, que los alumnos le transmiten” (Álvarez, 2012, p. 25). Ello le permite orientar y guiar el proceso de aprendizaje de los estudiantes de una manera eficaz.

No obstante, es pertinente reconocer que en la oralidad no solamente se reproducen palabras (Gallucci, 2013). En esa interacción oral también aparecen gestos, risas, onomatopeyas e interjecciones que deben considerarse partes del mensaje emitido. Por ello, el lenguaje oral y las conductas no verbales, tanto del profesor como de los estudiantes, se constituyen en herramientas mediadoras para el intercambio de información, símbolos y significados que suscitan nuevos procesos cognitivos. Precisamente, el proceso de construcción de conocimiento, como lo es el proceso enseñanza-aprendizaje, se propicia y retroalimenta por los elementos culturales –como el lenguaje– y el pensamiento colectivo e individual de los participantes.

Desde la perspectiva de las teorías sociológicas de la acción es importante clarificar el concepto de acción social (Habermas, 2001). Un ejemplo de acción social se refiere a la cooperación entre dos actores que coordinan sus acciones instrumentales para la ejecución de un plan de acción común. En relación con lo anterior, la interacción didáctica puede ubicarse específicamente en el modelo de acción social. Es esencial identificar, por tanto, las condiciones de orden social que se dan en el plano analítico de las propias interacciones didácticas.

“A la teoría sociológica de la acción le importan no solo las características formales de la acción social, sino los mecanismos de coordinación de la acción que hacen posible una concatenación regular y estable de interacciones” (Habermas, 2001, p. 479). En esa coordinación de acciones se establecen ciertos ‘patrones’; es decir, las pautas o esquemas

de interacción se forman cuando existen secuencias de acción en las cuales los diferentes actores aportan o participan y se construyen en función de las propias reglas del diálogo o de la interacción comunicativa.

La interacción didáctica en el aula de clases, es más que la mera comunicación expresa en el intercambio dialogal –o patrón de interacción, en el decir de Habermas (2001)– entre las personas: va más allá de lo expresado por el docente y de lo que el estudiante escucha. Es, además, la forma, ‘el cómo’ se dirige el mensaje. Tal forma puede asumir dos significados generales: por un lado, el directo, explícito y ‘literal’, dado por las palabras que constituyen el mensaje o discurso; en segundo orden, el indirecto o implícito, proporcionado por la relación simbólica que se intenta lograr, en la cual subyace el sentido o intención subjetiva, establecida entre el docente y el aprendiz.

De hecho, las formas de interacción comunicativa, analizadas desde visiones antropológicas, señalan la existencia de estilos de comunicación (Camargo y Hederich, 2007). Uno de los más sencillos, es el que propone la consideración de dos estilos específicos: directo e indirecto. Se considera al “discurso directo” como una forma ‘gramatical’, en la cual el mensaje se codifica verbalmente de manera literal y la intención se manifiesta de modo explícito. Por su parte, en el “discurso indirecto” el mensaje se codifica de manera no literal y la intención se insinúa de forma implícita.

Desde la perspectiva de Gallucci (2012), el análisis de las conversaciones resulta muy complejo, debido a lo imprevisible de las intervenciones, por la indefinición e improvisación que aplican los interactuantes. Con base en ello, no siempre es posible, por parte del receptor, reconstruir lo que escuchó de forma directa del emisor y en ocasiones no logra captar el mensaje literal ni implícito. Asimismo, tal reconstrucción del mensaje puede entorpecerse por la forma de estructuración asumida por el emisor.

Si bien los estudios de Gallucci (2012 y 2013) atienden a la caracterización del discurso directo e indirecto –tanto en intervenciones orales como en la escritura–, el interés en este estudio radica solamente en el de tipo oral, el cual opera en las interacciones didácticas. En consonancia con la autora, es pertinente reconocer que, en la conversación, el hablante y el oyente comparten expectativas sobre el mensaje central de la conversación y el espacio interactivo en el cual esta ocurre. Por ello, es preciso destacar “la importancia

del contexto en la construcción del significado [...] lo que nos lleva a subrayar la necesidad de un enfoque metapragmático [...] que dé cuenta del alcance real de las citas en la interacción oral” (Gallucci, 2012, p. 230).

En toda forma de comunicación intersubjetiva, “la unidad mínima que puede transmitir un mensaje es el acto de habla, un enunciado pragmático que se realiza en una determinada situación comunicativa donde se incluyen los participantes, el lugar, el momento y otros elementos extralingüísticos” (Yang, 2018, p. 3). En consecuencia, un aspecto sustancial en el análisis del estilo directo e indirecto, como recursos discursivos y así garantizar el éxito comunicativo, es la consideración de descifrar no solo el significado literal (o directo) de las palabras y el mensaje en su conjunto, sino también el significado referencial –como bagaje lingüístico común– y el significado intencional del propósito comunicativo (o estilo indirecto).

Un aspecto relevante –pero no esencial– en la comunicación, en términos de generación de significados compartidos, es el reconocimiento del papel de los medios (lenguajes o códigos) en ese proceso. Lo fundamental en todo acto comunicativo es el uso que los sujetos hagan de esas herramientas semióticas, de esos signos, para obtener construcciones mentales comunes o lo más compartidas posibles. De hecho, los patrones o esquemas reguladores del proceso de construcción conjunta de significados entre los sujetos, están influidos –y se podría decir, determinados– por el entorno cultural de los participantes (Camargo y Hederich, 2007).

De igual forma, para Camargo y Hederich lo que las personas hacen –como comportamientos adaptativos– son matizadas por el ‘cómo hacen’ lo que hacen –esto es, comportamiento estilístico–. Por ello señalan que todo comportamiento estilístico se refiere a la forma en la cual cada sujeto se comporta adaptativamente. Para Allport (como se citó en Camargo y Hederich, 2007) todo acto humano tiene una faceta expresiva la cual no es intencional, sino espontánea; tal faceta es el ‘estilo’ y está influida por la personalidad de los sujetos. Todo acto comunicativo tiene un componente de contenido y un componente de estilo.

A este respecto, el estilo se constituye en un elemento de tipo relacional que marca cómo se debe interpretar, filtrar o comprender el mensaje literal (Norton, 1983). Es decir,

los mensajes de cada sujeto proporcionan información sobre cómo ese individuo concibe y asume las interacciones comunicativas y, por ende, facilita información sobre la manera como el mensaje literal emitido tendría que interpretarse por los receptores. Desde esta posición, se identifican dos tendencias comunicativas generales: la activa y la pasiva (ver Figura 1).

Por un lado, en el estilo activo, se ubican los comportamientos comunicativos que se destacan en la acción y en la verbalización; en el estilo opuesto, el pasivo, están los comportamientos que enfatizan aspectos de tipo receptivo, orientados hacia el interlocutor u oyente. De acuerdo con Norton (1983), el estilo del comunicador es observable a partir de los comportamientos comunicativos, tales como gestos, expresiones faciales o movimientos. Estas tendencias comunicativas permiten agrupar los estilos de comunicadores definidos desde esta perspectiva.

Figura 1

Estilos de comunicador

Estilo de comunicador	Tipo	Descripción
Comunicador activo	Dominante	Asume la responsabilidad de las situaciones sociales, habla más que los otros participantes y controla las situaciones.
	Dramático	Actúa de manera ostensiva para expresar las ideas y las emociones por medio de chistes, historias o exageraciones.
	Polemista	El hablante tiene la tendencia a retar a sus interlocutores.
	Animado	Se caracteriza por su gestualidad permanente.
	Penetrante	Se distingue por el intento de producir una impresión duradera y memorable en los interlocutores.
	Abierto	Se identifica por la tendencia a revelar información personal y a expresar emociones.
Comunicador pasivo	Relajado	Se destaca una forma sobria y ecuánime de interactuar.
	Atento	Caracterizado por escuchar a los demás haciendo contacto visual y asintiendo con la cabeza para mantener la conexión con el interlocutor.
	Amigable	Proporciona respuestas positivas a su interlocutor para reconocer, motivar o reforzar su comportamiento.
	Preciso	Se distingue por ser específico y claro a fin de no dar pie a ambigüedades.

Nota: Elaboración propia a partir de las nociones de Norton, como se citó en Camargo y Hederich (2007).

Precisamente, la interacción didáctica se constituye como el acto comunicativo en el aula de clases que promueve la relación dialógica en el proceso de construcción del

aprendizaje escolar (Villalta et al., 2011). Además, desde la perspectiva conversacional, “la interacción didáctica del aula no solamente describe la construcción del conocimiento escolar, sino también la identidad y el rol de los interlocutores profesor y alumnos” (Villalta et al., 2011, p. 1144). Cada uno de los elementos intervinientes en ese espacio interactivo, comunican un mensaje que es susceptible de aprenderse, pero también de analizarse. Por ello, su análisis debe realizarse considerando la multiplicidad de factores implicados, a fin de observarse no solo la situación institucional y sociocultural donde se concreta, sino también las características y los propósitos de quienes participan en ella, además de otros elementos que pudieran emerger y entrar en juego en esa interacción.

Conforme lo expresado, se entiende a la interacción didáctica –en tanto acto educativo– en torno a su función comunicativa, como acto discursivo que demanda su visión desde la didáctica crítica. La consideración de la interacción didáctica como acto discursivo plantea un reto para los docentes comprometidos con los procesos cognitivos significativos; ello implica fundar códigos comunicativos que apoyen la formación integral del estudiantado, respetando sus saberes previos, validándolos o transformándolos, mas no desconociéndolos (Muñoz et al., 2011). Se requiere comprender la pertinente generación de un espacio didáctico propicio para la construcción de los saberes, lo cual lleva implícito un carácter intencional del decir y del hacer. En el aula de clases se experimenta un proceso interactivo complejo, que incluye la continua interpretación literal y de sentido de las comunicaciones y de las intenciones de los interlocutores participantes.

2.3 El proceso de enseñanza-aprendizaje y la interacción didáctica

Para entender el proceso de enseñanza-aprendizaje y la importancia de la interacción didáctica, resulta pertinente participar de la triada integrada por educación, pedagogía y didáctica. Advirtiendo su carácter filosófico y teleológico, podremos reconocer los fines a los cuales aspiran y que confluyen en uno solo: el perfeccionamiento humano.

La naturaleza racional del ser humano y su indeterminación de crecimiento potencial mediante la socialización, permite que se abra a distintas posibilidades de desarrollo a través de la educación. En esa ‘socialización’ el sujeto recibe ayuda en su crecimiento; la acción educativa, por tanto, es intencional, puesto que tiende a promover el

desarrollo de las capacidades del sujeto, guiada por un ideal de perfección humana'. En ese sentido, *“la educación es la acción recíproca de ayuda al perfeccionamiento humano, ordenado intencionalmente a la razón, y dirigido desde ella, en cuanto que promueve la formación de hábitos éticamente buenos”*⁷ (Altarejos y Naval, 2011, p. 31). De ahí que la educación sea una tarea social que favorece el desarrollo de las nuevas generaciones, a fin de que estas asuman las significaciones compartidas de la sociedad a la que pertenecen.

La Pedagogía, como saber educativo, se compone por un repertorio de conceptos que intentan dar luz a las diversas dimensiones de la educación. Implica un corpus de saberes prácticos, teóricos y productivos que fundan la práctica social de la educación. Dicho corpus de saberes aparece como un sistema abierto, que permite que la aplicación del saber pedagógico sea distinta en cada agente educativo y respecto del momento de la integración de tales saberes. Esto es así ya que toda práctica social, como lo es la acción educativa, se funda y rige por saberes prácticos emanados de la experiencia. Así, el saber teórico se constituye y desarrolla desde la práctica; a su vez, la acción educativa, como aplicación del saber teórico, proyecta en la práctica acciones correctoras a la misma.

El saber práctico es un saber de la acción y fundado en la acción; y el saber educativo, en tanto que saber práctico, se funda en la actuación pedagógica; si se desvincula de ella, forzosamente se constituye (sic) como saber teórico, inútil de hecho para la pedagogía. La experiencia educativa es insoslayable para el saber pedagógico (...) (Altarejos y Naval, 2011, p. 62).

De forma tradicional se ha asignado el nombre de Pedagogía al saber educativo que, como tal, es un saber práctico. El saber educativo representa ‘un saber único’, especialmente complejo, sustentado por diversos saberes y ciencias, como la ética y la psicología. La pedagogía es considerada ‘un saber práctico puro’, ya que su objeto es la acción pedagógica mediante la cual el buen pedagogo enseña de manera que el aprendiz ‘aprenda formativamente’. La pedagogía no es una ciencia o conjunto de ciencias (como

⁷ Las cursivas corresponden al documento original.

saberes teóricos puros); por sí misma, se instituye en un arte técnico y especial: “es un *arte moral*, pues no pretende *elaborar* nada, sino *ayudar* a la acción ética –conformadora de los fines de la acción– del que se forma aprendiendo” (Altarejos y Naval, 2011, p. 73).

En la acción educativa, la didáctica interviene como esa parte de la pedagogía que aborda el conocimiento de las técnicas y métodos de enseñanza. De ahí que la didáctica se constituya en una herramienta para el enseñante, quien procura los medios más eficaces para el logro de sus fines educativos; por ello, viene a constituir un orden práctico de la acción educativa. La didáctica es el “nombre pedagógico del saber propio de la enseñanza” (Altarejos y Naval, 2011, p. 39). Se dedica al estudio de los métodos de disposición de los contenidos de aprendizaje (programación didáctica) y de organización de los aprendizajes (diseño curricular), pero también del lenguaje –como medio comunicativo por excelencia y recurso fundamental de la enseñanza–.

Conforme a lo expuesto, la acción educativa de un sistema, como organización social, se concretiza en el proceso enseñanza-aprendizaje. Este proceso relaciona dos aspectos, la enseñanza y el aprendizaje, que –por sí mismos– integran un conjunto de condiciones específicas para realizarse. Además, porque en él interactúan y se implican dos tipos de sujetos: un enseñante, profesor o docente, y el (o los) aprendiz(es), alumno(os) o estudiante(s).

Etimológicamente, ‘enseñar’ proviene del latín *insignire-insignare*, que significa marcar, delimitar, señalar (Castello y Mársico, 1995). En torno a ello, la enseñanza se ha vinculado con la ‘transmisión de saberes o conocimientos’ de alguien que los posee a otro carente de ellos; limitarnos a esta noción, sería encasillarnos en una perspectiva tradicional o enmarcados en modelos mecanicistas –en términos de Pozo (1996)–. Desde una visión cognoscitiva, los actuales enfoques didácticos consideran a la enseñanza como la creación de ambientes de aprendizaje que ayudan a los estudiantes a ejecutar las actividades necesarias para desarrollar capacidades y habilidades intelectuales y de razonamiento (Floden, 2001). La enseñanza busca la promoción de cambios en los sujetos, por lo cual “es un proceso progresivo, dinámico, no lineal y con voluntad de intervención y transformación” (Rizo, 2007, p. 6).

Desde el modelo conversacional, la enseñanza es una actuación comunicativa, cuyo recurso por excelencia es el lenguaje. Por tanto, se considera un proceso dialéctico, asociado directamente con la actividad humana, pues posibilita las capacidades y aptitudes cognitivas, de comprensión y de transformación del entorno en que se desenvuelve. Tiene, en sí mismo, un sentido de ‘ayuda’ al otro para su trascendencia (Altarejos y Naval, 2011); es decir, su fundamento teleológico estriba en la consecución de objetivos o fines determinados: que el individuo al que se enseña ‘aprehenda’ lo que se le enseña (el contenido de la enseñanza). Desde la perspectiva de Camilloni et al. (2007), la enseñanza involucra tres elementos mínimos: alguien poseedor de un conocimiento (enseñante), alguien carente o privado de ese saber (aprendiz) y un saber (contenido de la transmisión). En consecuencia, aprender por medio de la enseñanza implica una intencionalidad movilizadora de la interacción entre el aprendiz, el enseñante y el contenido.

En ese orden de ideas, la enseñanza demanda de un uso específico del lenguaje: atiende al establecimiento de un vínculo comunicativo interpersonal a través del lenguaje. La enseñanza no solo refiere a la vertiente ‘enunciativa’ del discurso; ha de atender principalmente a su dimensión pragmática. La enseñanza no debe identificarse ni constituirse como un proceso de divulgación científica, pues no le atañe el uso distintivo del lenguaje de la ciencia. “La dimensión pragmática del lenguaje en la enseñanza se traduce en un uso *retórico* del lenguaje” (Altarejos y Naval, 2011, p. 41), por lo cual el lenguaje y discurso del docente ha de presentar la ‘verdad’ –como saber– de forma persuasiva, para que el nuevo conocimiento mueva a la acción del aprendiz por asimilarlo.

El docente, a través de las acciones de enseñanza promovidas con sus estudiantes en el aula de clases, propicia la autonomización; ello “implica el reconocimiento de sujetos singulares que se encuentran y rencuentran en el marco de las interacciones de actores que actúan los unos respecto a los otros” (Ducoing, 2013b, p. 10). A este respecto, por medio de la enseñanza, se reconoce como sujetos de acción y palabra, tanto a los profesores como a los estudiantes; así, se afirma el lugar que ocupan –o deberían ocupar– los maestros en la interacción con sus alumnos: ya no como transmisores y distribuidores de nuevos saberes, sino como guías que acompañan a sus estudiantes en su proceso personal de formación,

para constituirse como sujetos responsables de su ser y hacer, pero también como ciudadanos (Ducoing, 2013b).

El aprendizaje, por su parte, involucra la apropiación de saberes. Desde una visión cognitiva, aprender “implica construir y modificar nuestro conocimiento, así como nuestras habilidades, estrategias, creencias, actitudes y conductas” (Schunk, 2016, p. 2). El aprendizaje constituye un ‘cambio’ más o menos permanente en la conducta, resultado de la práctica o de otras experiencias; es, por sí mismo, un proceso complejo, elaborado y dinámico. Con base en una orientación sociocultural, el aprendizaje se da de forma colaborativa en el aula, en el espacio social, como un esfuerzo coordinado y continuo de los sujetos aprendices por construir conocimiento común por medio del diálogo (Mercer y Howe, 2012). De ahí que el lenguaje se instituye como una herramienta fundamental, tanto del pensamiento como de mediación de la actividad intelectual y social de la interacción.

Para Altarejos y Naval (2011) el aprendizaje implica acción, la cual va dirigida al acrecentamiento de la potencialidad humana y a su perfeccionamiento. La acción de aprender requiere de actuación intelectual, pero también volitiva del sujeto. Si bien, en ocasiones las actividades discentes presentan de forma débil o indirecta la acción voluntaria, la reiteración de ciertas acciones (como la ejecución de multiplicaciones) es necesaria para el aprendizaje, puesto que llevan a desarrollar ciertas habilidades o destrezas intelectuales y motrices pertinentes para otros aprendizajes. Sin embargo, la eficacia o el valor del aprendizaje reside en el valor ‘perfectivo’ para el sujeto aprendiz, lo que representa una actuación del entendimiento y la voluntad en acción constante y conjunta (Altarejos y Naval, 2011).

Generalmente se asocia el aprendizaje a estar atento, a leer para saber, a escuchar para recibir conocimientos; también se dice que ‘aprendemos’ por repetición o por imitación. Tales signos son solo manifestaciones o comportamientos; no nos dicen cómo aprendemos, cómo se lleva a cabo el aprendizaje, no se indica qué tipo de operaciones mentales se movilizan para que un elemento nuevo pueda ser integrado en las estructuras mentales y modificarlas –conforme a los procesos de acomodación y asimilación, señalados por Piaget (1980)–. De hecho, este proceso no es directamente observable, por lo cual es

pertinente analizar los aprendizajes desde perspectivas mucho más amplias, diversas, heterogéneas y complejas, una de las cuales es la didáctica crítica.

La apropiación del conocimiento, de los saberes como ‘bienes sociales’, requieren de un procedimiento, de ciertas capacidades específicas que cada sujeto desarrolla; es decir, de estrategias de aprendizaje. De hecho, el aprendizaje escolar, en gran parte estriba en favorecer el desarrollo de estas y ofrecer representaciones legitimadoras de las prácticas de enseñanza conducidas a aprehender ciertas informaciones establecidas en los currículos. Por esto, la apropiación de los conocimientos, requiere considerar que, por un lado,

la asimilación de información no es una operación simplemente receptiva, es también, [...] una historia compleja en donde el sujeto recoge lo desconocido de manera activa y raramente espontánea; por otra parte, la apropiación no puede reducirse a la mera repetición, aunque intensiva y repetida, de la recepción de información: requiere operaciones mentales diferentes según la naturaleza de los objetivos deseados, operaciones mentales que son, ellas también, raramente espontáneas. (Meirieu, 1992, p. 6)

En consecuencia, no podemos entender al aprendizaje como un proceso directo y secuencial de operaciones cognitivas específicas –como identificación, integración y aplicación–. Concebir el aprendizaje desde esta visión, nos circunscribe a una perspectiva lineal y conductista (Pozo, 1996), pues no toma en cuenta los procesos mentales del sujeto ni los aspectos socioculturales en que se da el aprendizaje. En otras palabras, deberíamos asumir una perspectiva constructiva, la cual permita tener en cuenta los elementos puestos en juego en ese proceso; esto implica considerar un ‘ir y venir’ de operaciones mentales del sujeto en su intento de apropiación y construcción de nuevos saberes.

Desde la postura de Meirieu, no existe una simple identificación perceptiva, puesto que una información sólo es registrada si es ‘captada’ por un proyecto donde sea plausible su utilización. En ese tenor, la integración de la identificación y la utilización, como operaciones de un proceso, es la que genera el significado, esto es, la comprensión. Así, un aprendizaje se verifica cuando el sujeto recoge información de su entorno en aras de la realización de un propósito personal específico. Al interactuar la información y el proyecto, la primera sólo se revela por mediación del segundo, y el proyecto sólo resulta posible

mediante la información. La verdadera comprensión, el aprendizaje, sólo tiene lugar mediante esta interacción, que en sí misma provoca la generación de significado y de sentido (Meirieu, 1992).

Por ello, la acción del docente reside en organizar la interacción didáctica, promoviendo la integración entre un conjunto de contenidos u objetos de conocimiento y una tarea a realizar. Una interacción didáctica será efectiva si mediante su acción el sujeto aprendiz logra poner en juego los dos elementos: el contenido y la tarea. El rol del docente, por tanto, estriba en preparar esa interacción de forma que esta sea asequible y genere sentido para el aprendiz; además, promover una interacción didáctica mediante una tarea movilizadora –de saberes y motivaciones o intereses– que lleven al sujeto a identificar y utilizar aquella información propicia para el logro del proyecto (Pozo, 1999).

En consecuencia, es pertinente transitar desde una concepción lineal del aprendizaje –donde los conocimientos formalizados son aprehendidos paulatinamente o por fases, donde el sujeto se constituye en un ser pasivo, que solo es receptivo, atento y en actitud de "escucha"–, hacia una concepción más global y circular, más dinámica, activa e interactiva –donde los conocimientos serán integrados en el proyecto propuesto al sujeto y donde se construirán en interacción dialógica con los otros–.

De igual forma, el progreso cognitivo de un sujeto no es espontáneo; precisa de la transición de una representación a otra más elaborada y que le permite aplicar cada vez proyectos más complejos. Por ende, cada representación, cada idea ‘aprendida’ es –a la vez– ‘progreso y obstáculo’ para las subsecuentes informaciones por ‘aprender’. Conforme a las ideas de Piaget (1980), para que un sujeto progrese se requiere del establecimiento de un conflicto entre dos representaciones, una antigua y una nueva, lo cual le lleve a reorganizar la previa para integrar los elementos aportados por la nueva información. Tal conflicto generará el progreso cognitivo, solo si el sujeto interioriza la contradicción y la asume para superarla. En efecto, el sujeto aprendiz es el ‘verdadero autor’ de su aprendizaje, porque le implica un esfuerzo intelectual de asimilación activa para asociar y generar equilibrio entre las informaciones, su proyecto y el entorno en que se produce. Por lo tanto, el aprendizaje

es una producción de significado por la interacción de informaciones y de un proyecto, una estabilización de las representaciones y luego la introducción de una situación de disfunción en donde la inadecuación del proyecto respecto a las informaciones, o de las informaciones al proyecto, obliga a pasar a un grado superior de comprensión. (Meirieu, 1992, p. 12)

En resumen, en este trabajo se considera la enseñanza como una forma de comunicación, cuya intencionalidad se dirige a suscitar el ‘aprender’ como acción formativa. Al enseñar, el docente se comunica de una forma específica, diferente de otros modos comunicativos públicos; la diferencia no radica en los receptores de su acción comunicativa ni en las circunstancias del canal comunicativo, sino en las características propias de la acción: su intencionalidad, la lección o contenido de enseñanza, el producto o tarea y el resultado de aprendizaje (Altarejos y Naval, 2011). La interacción del discente en esa acción comunicativa, lo vincula y dispone para prepararse a accionar al aprendizaje. Este no se dará de forma espontánea ni directa: requiere de un esfuerzo cognitivo del aprendiz por la realización de un proyecto, que lo lleve a reorganizar los saberes previos para hacerlos progresar mediante las nuevas informaciones.

Precisamente, la enseñanza sólo incide de forma indirecta sobre el aprendizaje, por medio de la tarea de aprendizaje desarrollada por el propio estudiante. Por ello, se transita de una concepción causal de la relación entre enseñanza y aprendizaje a una concepción que reconoce mediaciones entre las acciones del docente y los logros de los estudiantes: mediaciones de carácter cognitivo (resultantes de los procesos psicológicos mediante los cuales los estudiantes intentan la comprensión, logran una representación mental del nuevo contenido y su integración con elementos disponibles de su estructura cognitiva) y mediaciones sociales (derivadas de la estructura social del aula y las interacciones a través de las cuales el conocimiento se pone a disposición y se comparte). (Camilloni et al., 2007, p. 5)

En consecuencia, en este estudio estamos de acuerdo con la postura de considerar a la enseñanza y al aprendizaje como un proceso interactivo y complejo, por lo cual se estudian en conjunto. Así, se entiende al propio proceso de enseñanza-aprendizaje como un proceso dinámico, de interacción y de interrelación (Schunk, 2016). El proceso de

enseñanza-aprendizaje se considera “como un proceso de comunicación, porque se desarrolla en el marco de relaciones de interacción. Las transferencias de habilidades, conocimientos y actitudes tienen lugar mediante el diálogo o interacción entre facilitadores y estudiantes” (Rizo, 2007, p. 7).

Desde el punto de vista comunicativo, en el proceso de enseñanza-aprendizaje los docentes y los estudiantes son –o pueden ser– emisores y receptores de mensajes durante la interacción en el aula de clases. Todos los participantes en ese proceso generan múltiples formas de comportamiento y proponen, interpretan y construyen mensajes (verbales o no verbales), los cuales incluyen palabras, ademanes y gestos, movimientos y espacios, que comunican ‘algo’ a los otros.

En el decir de Winkin, “*la comunicación es un todo integrado [...] solo en el contexto del conjunto de los modos de comunicación, relacionado a su vez con el contexto de interacción, puede adquirir sentido la significación*” (1994, p. 23). Por ello, para comprender el significado de los mensajes en esa interacción comunicativa, deben describirse los distintos modos de comportamiento en el contexto concreto en que suceden. De hecho, la variación del comportamiento comunicativo de los sujetos intervinientes en una interacción tiene su origen en la cultura, en la naturaleza de la relación, además de las condiciones de la situación y de lo considerado como adecuado o inadecuado de hacer (Camargo y Hederich, 2007).

Se tiene así, en el marco del espacio del aula de clases, un tipo específico de comunicación reconocida como interacción didáctica, cuyo propósito es definido no solo por el espacio en el que transcurre, sino por la intencionalidad a la que se constriñe: la generación de aprendizajes. La interacción didáctica comprende el conjunto de procesos de relación e intercambios comunicativos ocurridos entre los participantes del proceso de enseñanza-aprendizaje. La interacción didáctica en el aula de clases no se limita solo a la comunicación ‘académica’ de los cursos; es más amplia: considera también informaciones de tipo personal, relaciones de poder, vínculos afectivos y de compañerismo, entre otros.

El aula de clases constituye un espacio social de interacción y participación escolar, en el que suceden relaciones interpersonales y grupales y en el cual convergen infinidad de marcos de referencia personal. Para Rizo (2007) “si la escuela es un sistema, el aula es uno

de sus subsistemas principales, en donde tienen lugar los procesos de enseñanza-aprendizaje, fundamentados en relaciones de interacción entre los sujetos implicados” (p. 8). Por esta razón, el aula es un espacio privilegiado para observar la actuación y las relaciones de los sujetos, las cuales permitan reflexionar sobre las formas de interacción didáctica que se producen.

Para lograr el estudio de las interacciones didácticas en el aula, es pertinente recurrir al enfoque de la Didáctica profesional propuesto por Pastré (2011). Este plantea como viable y oportuno un análisis didáctico que vaya más allá de lo observable y orientado al esclarecimiento de “la dialéctica entre actividad productiva y actividad constructiva” (Gutiérrez et al., 2015, p. 25). Para Pastré (2008) la acción del sujeto transforma la realidad al efectuar la ‘tarea’ (actividad productiva); al transformar lo externo, también se transforma a sí mismo (actividad constructiva).

En ese orden de ideas, el aprendizaje acompaña a la actividad general del sujeto; es ‘incidental’ en la actividad productiva e ‘intencional’ en la actividad constructiva (Pastré, 2008). Cuando se está en una situación de aprendizaje (para nuestro estudio, ‘interacción didáctica’), la finalidad se sitúa en la actividad constructiva y la actividad productiva constituye el medio que la impulsa; por ende, se requiere de una ‘tarea productiva’ que sirva de soporte a la ‘actividad productiva’, conducente al aprendizaje del estudiante.

La eficacia de las interacciones didácticas en el aula de clases se puede identificar en el mayor grado de coherencia logrado por la actividad realizada respecto de las unidades teóricas que la sostienen (curriculares, disciplinares, didácticas, pedagógicas, institucionales, etc.) –en tanto actividad productiva–, pero también desde la de tipo constructiva, permitiendo la reflexión con el aprendiz. Para Pastré (2007), la actividad docente no es dissociable de la actividad de los estudiantes, por lo cual esta existe bajo la forma de co-actividad. Por ello, todo análisis que desee realizarse sobre lo acontecido en la interacción didáctica, requiere suponer no solo la visión (parcial) del docente, sino en conjunto, reconociendo también la actividad del grupo de estudiantes.

Desde la didáctica crítica, es de considerar que el proceso enseñanza-aprendizaje ha de enfatizar su carácter formativo, donde por medio de las acciones discursivas se pueda

contribuir al desarrollo del pensamiento lógico, reflexivo, analítico y crítico del futuro ciudadano. Con ello, todos los participantes del acto educativo, pueden acceder

(...) a los llamados códigos de la modernidad, la diversificación de los saberes para la adopción de nuevas tecnologías, la inclusión de una perspectiva interdisciplinaria con núcleos temáticos diversos y variados, el acceso a referentes conceptuales que ayuden en la solución de problemas, la preparación de profesionales para la actuación en diversos contextos, la apropiación crítica, analítica y eficaz de conocimientos que sirvan para la vida y el desarrollo de la capacidad de pensar para aprender. (Muñoz et al., 2011, p. 16)

Por lo señalado, ubicarnos desde la perspectiva de la didáctica crítica para analizar las interacciones didácticas, nos permite comprender al fenómeno desde la complejidad, como un sistema de elementos que se interconectan y cuyo centro es la interacción comunicativa en las sesiones de clase. Esto implica considerar sus elementos intervinientes de forma interrelacionada: agentes educativos participantes, pensamiento y relación dialógica, medios didácticos específicos, contexto sociocultural en que ocurre, intenciones didácticas y de aprendizaje, entre otros.

Desde la didáctica crítica, el gran reto de la educación es ofrecer posibilidades para el ejercicio de la ciudadanía crítica, que comprende y pugna por el perfeccionamiento democrático de la sociedad (Skovsmose, 1999). Por ello, en las aulas de clases, han de promoverse interacciones didácticas que lleven a la formación del estudiante de forma activa, autónoma, consciente, responsable, reflexiva, crítica y creativa.

A la par, el aspecto disciplinar constituye un nodo particular de interés, especialmente por la relevancia de los diferentes aprendizajes promovidos desde las matemáticas. Por ello, se destaca que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas no se da en un ambiente aséptico, aislado y neutral, sino influenciado por el contexto en el cual se desarrolla, además de las conductas y acciones de quienes en él participan (Gómez, 2000).

Así, en las aulas de clases, el aprendizaje de las matemáticas tiene lugar fundamentalmente en el contexto de la construcción social y en los procesos de interpretación individual (Steinbring, 2005). Por lo tanto, el conocimiento matemático no es

previamente un hecho dado y transmitido, sino se construye mediante actividades colaborativas e interpretaciones individuales que es pertinente analizar en las interacciones didácticas en el aula de clases.

2.4 Interacciones didácticas en las disciplinas matemáticas

La enseñanza de las matemáticas, según Goñi (2008) y Llinares (2000), no se justifica por el interés específico que esta disciplina tiene como ciencia, sino por la utilidad social de los aprendizajes promovidos desde ésta. Su inclusión en el currículo escolar, atiende a motivos sociales puntuales, pues se espera favorezca el desempeño ciudadano completo, en sociedades cada vez más complejas y científica y tecnológicamente avanzadas. La enseñanza de las matemáticas no se puede apreciar ajena al currículum y a la institución en la que se desarrolla, pues esta se sitúa –conforme a la perspectiva institucional– en contextos escolares y sociales específicos (Llinares, 2000; Gómez, 2000).

Asimismo, la enseñanza matemática debe constituirse como un acto comunicativo, y no meramente instructivo, donde se pongan en interacción no solo las intenciones, sino también los significados y los sentimientos de quienes en él intervienen (Goñi, 2008). La enseñanza de las matemáticas promueve e incita a los sujetos a una reflexión sobre las estructuras mentales que poseen, esto a través de un lenguaje técnico –el cual utiliza un conjunto de símbolos particulares–, que exigen un nivel más o menos alto de abstracción (Piaget, 1980). Por ello, el principal problema de la enseñanza de las matemáticas radica

en ajustar recíprocamente las estructuras operatorias espontáneas propias de la inteligencia con el programa o los métodos relativos a los campos matemáticos enseñados. Este problema se ha modificado profundamente en las últimas décadas a causa de las transformaciones de las mismas matemáticas; mediante un proceso en apariencia paradójico pero psicológicamente natural y muy explicable, las estructuras más abstractas y más generales de las matemáticas contemporáneas se incorporan a las estructuras operatorias naturales de la inteligencia y del pensamiento mucho mejor de lo que lo hacían las estructuras particulares que constituían el armazón de las matemáticas clásicas y de la enseñanza. (Piaget, 1980, p. 27)

Las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas son diversas, en tanto se promuevan bajo distintos enfoques o perspectivas; es decir, dependerá si se atienden conforme al enfoque idealista-platónico o de acuerdo al constructivista (Godino, Batanero y Font, 2009). En consecuencia, diferirán si se les considera como un conjunto de verdades objetivas –casi dogmáticas– o si se observan como "un proceso de matematización compartida, guiada por reglas y convenios que emergen de la misma práctica" (Godino y Llinares, 2000, p. 71).

La matematización se entiende como una práctica didáctica en las matemáticas, basada en convenciones sociales –en negociaciones y acuerdos– más que en la ejecución de un conjunto de verdades imperativas aplicables de forma universal. Esta perspectiva enfatiza la relevancia de la naturaleza participativa de la construcción del significado en las aulas, donde median los elementos didácticos propuestos por el docente y en el cual los estudiantes interactúan construyendo comprensiones, significados y conocimientos matemáticos.

La corriente teórica que estudia tales relaciones es el interaccionismo simbólico, la cual promueve una visión sociocultural del origen y desarrollo del conocimiento (Llinares, 2000; Godino y Llinares, 2000). Su énfasis es el estudio de las interacciones didácticas, donde opera la construcción subjetiva del conocimiento entre los individuos de una cultura específica –en este caso, del aula–, considerando a los procesos socioculturales como pieza esencial de la actividad matemática. En esa microcultura, la del aula de clases de matemáticas, los significados se conciben por medio de las actividades que, en colaborativo, desarrollan docente y estudiantes frente a una tarea matemática (Llinares, 2000).

Al analizar el aprendizaje de los estudiantes desde esta corriente teórica, no se desatienden los procesos individuales de dotar de sentido a los contenidos de las matemáticas, sino se admite que el desarrollo de la comprensión individual se construye por medio de su participación interactiva en la negociación de las normas y significados de la actividad en el aula. Así, las ideas matemáticas subjetivas, llegan a ser ‘compatibles’ con la cultura y con el conocimiento intersubjetivo. Por tanto, el significado del contenido matemático es un producto que se gesta a partir de la interacción y la interpretación.

El conocimiento, desde la perspectiva interaccionista, tiene un carácter discursivo. En ese marco, el conocimiento matemático, representa un tipo particular de discurso. En esta disciplina, el discurso "es lenguaje-en-acción, o lenguaje como un medio para lograr fines cognitivos, sociales u otros" (Godino y Llinares, 2000, p. 73). Por ende, las matemáticas –como discurso– constituyen un modo de ver el mundo, de pensar y de accionar sobre él.

Por su parte, el lenguaje en el interaccionismo es identificado como un moldeador dinámico de la experiencia, más que como una herramienta de transmisión cultural. Aquí, el lenguaje refiere una práctica social; sirve en la comunicación para compartir las experiencias, para la reflexión y la orientación cultural, para construir sentidos y significados mediante la negociación interactiva y no como un instrumento transportador del sentido o los significados que se desean ‘fundar’ sobre el conocimiento matemático.

De ahí que, en el interaccionismo, el aprendizaje se entiende como un proceso personal de formación, el cual comparte "un proceso de adaptación interactiva a una cultura a través de la participación activa en dicha cultura" (Godino y Llinares, 2000, p. 75). En otros términos, el aprendizaje va más allá de la asimilación pasiva de normas y de conocimiento objetivado y transmitido por el docente; requiere de la acción del sujeto que pone en común con otros, su pensamiento, para construir e interiorizar los nuevos saberes. Por ello, las interacciones didácticas de las matemáticas constituyen un proceso de "matematización" compartido, de participación, interrelación e interactivo, que atiende y genera al interior de las aulas de clases –entre docente y estudiantes– una cultura concreta.

Justamente, la matematización se define como la constitución participativa de una práctica social en el aula de clases, cuyo resultado o producto se instituye como ‘conocimiento matemático’. Para Goñi (2008) la matematización implicará también contextualizar las tareas para que el estudiante ponga en juego sus conocimientos, demostrar su aplicación en un determinado contexto y lograr su transferencia a otro tipo de situaciones.

Conforme a lo expresado, la matematización se puede ubicar en el paradigma sociocultural, dentro del enfoque constructivista. En esta perspectiva, el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas se ve influido por los factores sociales y

culturales de los contextos escolares y extraescolares en que se desarrolla, los cuales son ‘portados’ por los sujetos que en él participan. Desde esta postura, la ‘clase de matemáticas’ se considera como una microsociedad, donde las interacciones de aprendizaje, influyen y modifican las estructuras mentales de los participantes (Blanco, 2011).

En ese tenor, de acuerdo con Camarena (2009 y 2017), se considera al alumno como un sujeto dinámico y responsable en la construcción de su propio aprendizaje y al docente como un guía para el estudiante en ese proceso. Precisamente, el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje –en nuestro decir, de las interacciones didácticas– es el estudiante en acción productiva, quien construye su conocimiento en relación dialógica con el docente y en el trabajo colaborativo desarrollado con sus compañeros.

En esta perspectiva, el rol del docente se transforma, pues ya no ‘enseña’, en el sentido literal o tradicional de ‘transmisión de conocimientos’, sino se limita a organizar el proceso de aprendizaje de sus estudiantes, propiciando que este sea interactivo y reflexivo, y donde todos los estudiantes se involucren en la secuencia de las actividades; esto es, busca favorecer, establecer y mantener una cultura participativa y de aprendizaje en el aula. Así, la calidad de la enseñanza estriba en la capacidad del docente para generar el nexo comunicativo de la interacción en el aula de clases (Goñi, 2008). En efecto, los estudiantes ‘aprenden’ cuando hacen, cuando participan, y los docentes ‘enseñan’ cuando logran activar a los estudiantes a poner en juego sus significados, a deconstruirlos y a construirlos en la interacción didáctica matemática.

De hecho, en esas prácticas interactivas, los recursos didácticos son elementos que apoyan el proceso de aprendizaje del aprendiz. Tales recursos si bien pueden ser útiles como reforzadores de los contenidos abordados, también permiten amplificar la información y el conocimiento ofrecido en el aula. El fin último del empleo de los recursos didácticos será que los estudiantes puedan implicarse con tales instrumentos y les permitan transformar su saber previo y construir aprendizajes más profundos.

Los recursos didácticos “permiten al profesor plantear problemas *reales* o *auténticos*, es decir, basados en acciones sobre los objetos o relaciones entre ellos, en los que se ponen en juego los conceptos que se pretende enseñar mediante un modelo o situación familiar” (Flores, 2016, p. 276). Por ello, los instrumentos son los medios a través

de los cuales se logra obtener un fin, en este caso, el aprendizaje del estudiante –otorgar significado a una noción o resolver eficazmente un procedimiento de tipo matemático–. De esta forma, se consideran como instrumentos plausibles de emplear –tanto por el profesor como por los estudiantes– en las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas, el lenguaje o discurso hablado, la representación simbólica, las tareas instruccionales y los recursos didácticos (Llinares, 2000).

En efecto, los instrumentos apoyan a los procesos interactivos –a las discusiones y a la negociación de los significados– para asimilar las convenciones sociales, más que determinar estructuras matemáticas o de significado específico de los materiales. De hecho, "los instrumentos utilizados y la manera en que se utilizan influyen el tipo de comprensión matemática y creencias de los estudiantes y los procesos a través de los que los generan" (Llinares, 2000, p. 115). De igual forma, la comprensión que el profesor tiene de su práctica (sus nociones, modelos didácticos y pedagógicos, además de su implicación y empleo de la tecnología –los instrumentos y cómo los emplea–) puede ser diversa, lo cual condiciona su propia gestión del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Desde la visión de la didáctica crítica se promueve la acción del estudiante, quien se ubica en un ambiente de diálogo y socialización del conocimiento con los otros. Ello le permite exponer, discutir, confrontar y construir conocimientos de forma colaborativa, a partir de los aportes de todos los participantes. En función de la perspectiva de ‘aprender haciendo’, la interacción didáctica en el aula como un acto comunicativo y dialógico debe “aprovechar los recursos, posibilidades y oportunidades [...] para orientar al estudiante a que aprenda con su esfuerzo y acceda a los diferentes materiales de reflexión, y seleccione y organice información pertinente a sus motivaciones, expectativas e intereses” (Muñoz et al., 2011, p. 32).

En suma, las interacciones didácticas en las clases de matemáticas se entienden como esos vínculos comunicativos establecidos en el aula para favorecer la construcción de conocimientos matemáticos. En esas interacciones, el rol del docente es orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la generación de un ambiente que propicie, a través de la realización de una tarea, la construcción colaborativa del aprendizaje por los estudiantes.

El tipo de interacciones didácticas generadas por los agentes participantes es trascendental, pues estas constituyen puentes de intervención que favorecen la disposición y el acceso al conocimiento disciplinar específico. Penetrar en ellas y lograr su comprensión, ha de permitir identificar cómo se propician esas interacciones comunicativas y si, en sus discursos y actuaciones, se valoran y promueven el conocimiento disciplinar, el pensamiento crítico y lógico y la reflexión sobre la trascendencia del saber matemático para la vida social en los futuros docentes.

2.5 La interacción didáctica en el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos

En el interés de encontrar maneras óptimas por las cuales el docente enseñe y el alumno aprenda, se desarrollan diversas acciones tendientes a mejorar los procesos didácticos. Por ende, cuando esas interacciones provocan cambios que transforman e impactan en la mejora de la calidad de los procesos educativos, se generan innovaciones (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO], 2016). Los cambios en esa esfera abarcan desde la renovación de aspectos curriculares, el perfeccionamiento de las técnicas y/o estrategias de trabajo educativo.

Ciertamente, estas innovaciones –o nuevas maneras de atender las prácticas educativas o interacciones didácticas– provocan, como efecto, nuevas formas de ver la docencia, el proceso de enseñanza y el de aprendizaje como un ‘todo’ unificado en aras de conseguir su eficacia, de lograr su ‘idoneidad’ (Godino, 2017). Un paradigma que ha venido emergiendo con base en tales aspectos, es el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos.

Para el caso de este estudio, resultó pertinente tomar como fundamento teórico al EOS, pues integra un sistema teórico que, al trabajar el análisis didáctico en el campo de las disciplinas matemáticas, nos permitió considerar los diferentes ámbitos que de forma compleja operan en la interacción didáctica. Es oportuno indicar que los diferentes elementos y nociones paradigmáticas del EOS se han adoptado y adaptado a una noción menos estandarizada y más flexible a las características contextuales del presente estudio y a la visión crítica de la didáctica.

El EOS integra un conjunto armonizado de teorías antropológicas, sociológicas y pedagógicas, principalmente, que intentan comprender y orientar el trabajo disciplinar, es decir, el conocimiento matemático, su enseñanza y su aprendizaje (Godino, 2011). Para Godino (2011), el enfoque ontosemiótico constituye una posibilidad global para el análisis de los procesos de estudio (en nuestro caso, de las interacciones didácticas), desde el cual se plantea el entendimiento del proceso didáctico en general, de las relaciones que en él se dan, pero también de sus múltiples factores intervinientes.

Conocer los objetos matemáticos y cómo se otorga significado a los mismos en un proceso didáctico, es el propósito último del enfoque ontosemiótico de Godino y colaboradores. Justamente, “el modelo ontológico y semiótico de la cognición proporciona criterios para identificar los estados posibles de las trayectorias epistémica y cognitiva, y la adopción de la ‘negociación de significados’ como noción clave para la gestión de las trayectorias didácticas” (Godino et al., 2009, p. 4).

Desde la perspectiva del EOS, se busca superar la visión restringida y parcial de los objetos matemáticos –posición propia de la perspectiva formalista y en la cual éstos se limitan a sus definiciones y relaciones lógicas con otros objetos–. Por ello, las nociones de ‘trayectorias epistémica y cognitiva’, refieren a los procesos que, como recorridos, en los sistemas de prácticas de enseñanza y de aprendizaje conducen a la actividad matemática. Así, es en la actividad matemática donde se propician las interrelaciones entre los aprendices y sus procesos constructivos con los objetos matemáticos.

Puesto que los objetos matemáticos no pueden ‘aprenderse’ sino en relación con otros, se precisa el empleo de las funciones semióticas. Dicho de otro modo: las relaciones “entre un antecedente (expresión, significante) y un consecuente (contenido, significado), establecida por un sujeto (persona o institución) de acuerdo con un cierto criterio o código de correspondencia” (Godino et al., 2009, p. 11). Solo a partir de estos elementos es como se entiende tal negociación de significados.

La experiencia didáctica y profesional de Godino en el ámbito de la Matemática Educativa, lleva a proponer el enfoque ontosemiótico, aplicable a los procesos de enseñanza y aprendizaje en general, pero también a los saberes didácticos (Godino et al., 2009). De hecho, asume que el origen y desarrollo del conocimiento matemático (y del

conocimiento en general) es la solución de situaciones-problema y problemas específicos; el sujeto, al hacer frente a un problema, despliega un sistema de prácticas operativas y discursivas de las cuales emergen los significados de los conceptos de los objetos matemáticos.

Godino et al. (2009) sostienen que las prácticas realizadas –mismas que operan mediante las interacciones didácticas–, su secuenciación o procesos y los objetos didácticos emergentes de los sistemas de prácticas serán distintos respecto de la solución de problemas matemáticos, pues atienden a la naturaleza propia de la disciplina en cuestión. Para Godino et al. (2014), las interacciones dadas entre docente y discentes en el aula matemática se orientan hacia la construcción del conocimiento, lo cual se logra por medio de la dialéctica recíproca entre las situaciones adidácticas y didácticas. No obstante pueden aparecer momentos adidácticos en las sesiones de clases –y en realidad aparecen en cualquier fase de los procesos de estudio–, en el EOS se atribuye un menor énfasis a éstos en la gestión de las interacciones didácticas por parte del docente.

En consecuencia, las interacciones didácticas entre el docente y los estudiantes, se diseñan y revelan considerando que los objetos matemáticos son básicamente ‘reglas’ que es preciso conocer por parte del aprendiz, para que logre identificar las condiciones de su uso y, en consecuencia, pueda aplicarlas a diversas situaciones (Godino et al., 2014). En consecuencia, el propósito de las interacciones didácticas es

conseguir el aprendizaje de los alumnos de la manera más autónoma posible, en términos de apropiación de significados por medio de la participación en una comunidad de prácticas que permite identificar los conflictos semióticos y pone los medios adecuados para resolverlos. (Font y Rubio, 2014, p. 14)

De esta forma, el EOS se constituye como marco teórico para la descripción del desarrollo teórico-antropológico de la didáctica de la matemática; este surge "con el propósito de articular diferentes puntos de vista y nociones teóricas sobre el conocimiento matemático, su enseñanza y aprendizaje" (Godino, 2011, p. 4). El EOS recupera aportaciones de teorías psicológicas del aprendizaje, como la zona de desarrollo próximo de Vygotsky y las nociones del aprendizaje verbal significativo basado en la recepción de Ausubel; de igual forma, asume el paradigma de complejidad sistémica de Morin, como

base para la aproximación al estudio de los problemas didácticos y a su respectiva comprensión.

El enfoque ontosemiótico provee criterios para identificar el estado que guardan las trayectorias epistémica (de enseñanza) y cognitiva (de aprendizaje), así como la noción de ‘negociación de significados’ para la estimación de las prácticas educativas –o interacciones didácticas, conforme a nuestro estudio– (Godino et al., 2009). De hecho, el EOS propone cinco niveles o componentes particulares y articulados, los cuales describen partes complementarias de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Estos componentes se identifican de la siguiente manera:

- (1) análisis de los tipos de problemas y sistemas de prácticas operativas y discursivas,
- (2) definición de configuraciones de objetos y procesos matemáticos usados en las prácticas matemáticas,
- (3) análisis de las trayectorias e interacciones didácticas a partir de los objetos y procesos,
- (4) identificación de normas y metanormas que influye en los roles e interacciones didácticas,
- (5) valoración de la idoneidad didáctica como criterio de adecuación y pertinencia de todos los componentes anteriores. (Torres, 2011, p. 56)

Estos componentes se consideran como niveles para analizar didácticamente los procesos de estudio (ver Figura 2) que operan en las acciones didácticas y del propio proceso de enseñanza-aprendizaje.

Figura 2

Facetas y niveles de análisis didáctico



Fuente: Pino et al., 2015, p. 41.

Para Font y Rubio (2014) tales niveles o componentes “son el resultado de un trabajo de síntesis teórica de análisis parciales consolidados en el área de didáctica de la matemática” (p. 2). Estos niveles constituyen referentes fundamentales para nuestro estudio, pues han proveído elementos para el análisis de los datos cualitativos que han emergido del trabajo de campo desarrollado durante el proceso de investigación realizado.

Como primer nivel, los autores señalan el estudio de los tipos de problemas y *sistemas de prácticas*; es decir, examina las prácticas matemáticas desarrolladas en un proceso de estudio matemático. Este componente incluye la ‘praxis’ vinculada con el proceso de resolución, validación y generalización de los problemas matemáticos y con la comunicación de tales procesos, así como su solución (Torres, 2011). Asimismo, en este nivel, como elementos complementarios, se distinguen los sistemas de prácticas personales y los de tipo institucional; los primeros refieren a los significados que desarrolla el aprendiz como resultado de los procesos de aprendizaje a que se expone, mientras que los sistemas de prácticas institucionales obedecen a los significados compartidos desde la propia currícula, la institución o colectivo docente.

Desde la perspectiva del sistema de prácticas operativas y discursivas, es necesario estudiar las prácticas matemáticas realizadas, para lo cual se deben identificar los elementos movilizados, tales como los agentes y los medios intervinientes. Por ello, este nivel puede entenderse como la explicación de lo que ha sucedido en el proceso de estudio, desde el punto de vista matemático (Font y Rubio, 2014). Para el EOS, el análisis didáctico habría de progresar desde el planteamiento de la situación problema y las prácticas matemáticas pertinentes para su resolución, a los objetos y procesos matemáticos que posibilitan esas prácticas (Pochulu y Font, 2011).

La *elaboración de las configuraciones de objetos y procesos didácticos* representa el segundo nivel de análisis; el centro de estudio se ubica en los objetos y procesos que actúan en las prácticas y los emergentes de ellas. Así para el EOS, los objetos matemáticos “no son solo los conceptos, sino cualquier entidad o cosa a la cual nos referimos, o de la

cual hablamos, sea real, imaginaria o de cualquier tipo que interviene de algún modo en la actividad matemática” (Godino y Font, 2002, p. 2). En ese sentido, la esencia de los objetos matemáticos⁸ es ser comprendidos, lo cual desde el EOS se define por la función semiótica, es decir, aquella en la que el objeto ‘tiene significados’ en razón de un sistema de prácticas –personales o institucionales– frente a cierto tipo de situaciones-problema puestos en juego en un proceso didáctico.

De ahí que el propósito de la configuración de objetos y procesos sea describir la complejidad ontosemiótica de las experiencias (prácticas matemáticas) como elemento interpretativo de los conflictos de significados (tanto semióticos, anecdóticos o consustanciales) generados en su ejecución. Puesto que el proceso de estudio en las aulas “tiene lugar usualmente bajo la dirección de un profesor y en interacción con otros estudiantes, se debe progresar hacia el estudio de la interacción” (Pochulu y Font, 2011, p. 367).

El tercer nivel atiende al *análisis de las trayectorias e interacciones didácticas*. “Este componente describe con detalle los roles entre los sujetos (docente y estudiantes) y de estos con los objetos matemáticos como un sistema integrado y complejo vinculado a una o más situaciones-problema” (Torres, 2011, p. 62). Basados en la Teoría de las configuraciones didácticas –que tiene por objeto la descripción y análisis de la relación dada en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas–, se considera que en una configuración didáctica intervienen varios subprocesos (epistémico, cognitivo-afectivo e instruccional) que modelan las complejas relaciones entre los sujetos y los objetos. Así pues, cada configuración se constituye en un ‘continuo’ de relaciones en progresión temporal, es decir, en una ‘trayectoria didáctica’.

⁸ El EOS define seis objetos matemáticos primarios: el lenguaje (términos, expresiones, gráficos, entre otros), los conceptos (definiciones o descripciones), las preposiciones (como enunciados sobre los conceptos), los procedimientos (operaciones, algoritmos, técnicas, reglas, etc.), las situaciones (problemas, ejercicios, tareas, etc.) y los argumentos (que dan validez a las proposiciones y procedimientos). Para este estudio, no se toma de forma puntual y categórica esta clasificación, sino el solo componente: ‘la configuración de objetos y procesos’.

El análisis didáctico se orienta a la descripción de los patrones interactivos, a las configuraciones didácticas y su articulación secuencial en trayectorias didácticas y su relación con los aprendizajes de los estudiantes. En otras palabras, el análisis didáctico parte de la comprensión de la interacción entre el docente y los estudiantes, de su inicio, recorrido y progreso, desde la puesta en común de la situación-problema hasta su resolución. Por consiguiente, al realizar el análisis de las trayectorias, se hace referencia a los niveles previos (sistemas de prácticas y configuraciones de objetos y procesos), pues se examinan las prácticas de estudio planteadas a partir de determinados objetos y procesos matemáticos –posibilitadores de tales prácticas– y que progresan hacia nuevas configuraciones didácticas (planteadas por el docente), articuladas y secuenciadas en trayectorias didácticas (Font y Rubio, 2014).

Por su parte, la *dimensión normativa* organiza el cuarto nivel de análisis. En este componente se consideran las normas sociales y de tipo sociomatemático que permiten el proceso de estudio. Tales normas pueden ser explícitas o implícitas, y su existencia se da de manera natural en las relaciones didácticas operadas, pues existen para sostener y orientar las configuraciones y trayectorias didácticas que el docente ha planificado desarrollar con sus alumnos. Por sí mismas, las normas se constituyen en referentes de los otros componentes del sistema didáctico, ya que posibilitan el establecimiento de pautas de acción en cada trayectoria didáctica.

En ese orden de ideas, desde la dimensión normativa de los procesos de estudio se busca la identificación del complejo sistema de pautas y metanormas que sostienen y limitan los procesos de análisis. Este nivel busca estudiar la trama de normas y metanormas bajo las cuales operan los procesos didácticos. Por ello, considera los fenómenos sociales que ‘norman’ e impactan en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, como mecanismos de interacción y relación dialógica entre los sujetos participantes.

Para Godino et al. (2009) estos niveles de análisis favorecen el desarrollo de una didáctica descriptivo–explicativa, pues permiten comprender qué es lo acontecido en el proceso didáctico y sus causas. Asimismo, sostienen que la Didáctica de la Matemática, y la didáctica en general, no tendría por qué circunscribirse a la sola descripción de los hechos, sino su aspiración ha de ser el perfeccionamiento de los procesos didácticos. De ahí

que resultan pertinentes los criterios de idoneidad para apreciar la efectividad de los procesos de instrucción y orientar su mejora.

En efecto, el quinto nivel de análisis aplicable a los procesos de estudio ubica la valoración de su idoneidad didáctica y es de tipo prescriptivo. La estimación de la idoneidad didáctica se asienta en los cuatro tipos de análisis previamente descritos y funge como una suma o recapitulación alineada a la identificación de posibles mejoras del proceso de estudio para posteriores ejecuciones.

Como se ha expuesto, el enfoque ontosemiótico adopta una configuración global de entendimiento del proceso didáctico, además del carácter relacional y multifactorial de la enseñanza. Para Godino (2011), la enseñanza se da enmarcada en un conjunto de ámbitos, dimensiones o facetas interactuantes entre sí: epistémica, ecológica, cognitiva, afectiva, interaccional y mediacional, las cuales conviene analizar si se pretende generar mejoras en los procesos educativos que se favorecen.

En el presente estudio, las facetas en que operan los procesos de estudio constituyen una noción fundamental para el análisis de los datos cualitativos obtenidos. De hecho, se puede decir que representan categorías de análisis preexistentes, las cuales fue necesario recuperar de la teoría, ante la emergencia de los resultados preliminares del análisis de los datos cualitativos obtenidos en los primeros acercamientos al trabajo de campo.

De la valoración conjunta de estos ámbitos o facetas, resulta la noción de idoneidad didáctica, la cual transita de la visión descriptivo-explicativa a una posición normativa, orientada a "la intervención efectiva en el aula" (Godino et al., 2013, p. 49). La idoneidad didáctica permite concentrar el examen pedagógico en las interacciones entre los significados institucionales⁹ y los personales¹⁰, en el contexto de un proyecto educativo;

⁹ Desde el EOS, los significados se entienden como sistemas de prácticas. En el caso específico de los significados institucionales, se proponen 4 tipos: 1) pretendido: sistema de prácticas planificado para el proceso de estudio; 2) implementado: sistema de prácticas que se actualiza en la acción docente; 3) evaluado: sistema de prácticas que el docente evalúa como aprendizajes logrados; y, 4) referencial: sistema de prácticas de referencia para la elaboración o construcción del significado pretendido (Font y Rubio, 2014).

desde esta perspectiva, se pueden ofrecer al docente criterios para justificar los aspectos de su práctica que tendrían qué mejorar (Godino et al., 2006).

En ese orden de ideas, el EOS y la definición de las propias facetas, asumen presupuestos antropológicos y socioculturales que vinculan a las dimensiones epistémica y ecológica, que implican una asociación de la enseñanza no ajena a su contexto, sino permeada por él; después, las facetas cognitiva y afectiva adoptan supuestos semióticos, pues involucran al sujeto aprendiz, al estudiante, en sus procesos constructivos de aprendizaje y en sus intereses y motivaciones, así como en sus estados emocionales durante el proceso de estudio; y, por último, las dimensiones interaccional y mediacional, se asumen desde una postura socioconstructivista, que comprenden los procesos interactivos y relacionales de los sujetos entre sí y con los medios y recursos accesibles durante tales procesos.

Derivado de la complejidad de los procesos de enseñanza y de aprendizaje, por las interrelaciones entre las distintas dimensiones, Godino (2011) reconoce que las facetas deben analizarse en distintos niveles; esto es, según las prácticas de los agentes, las distribuciones y configuración de los objetos intervinientes, las normas sistematizadoras de las prácticas y la valoración de la idoneidad global del proceso educativo. A partir de ese análisis es como pueden identificarse áreas de oportunidad y promoverse mejoras a los procesos de estudio.

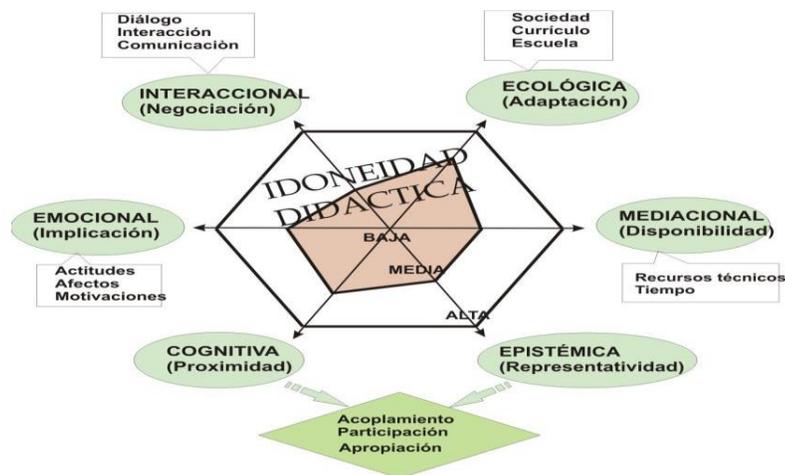
Precisamente, la idoneidad didáctica de un proceso de instrucción completo, emana de la articulación coherente e integral de las seis dimensiones de idoneidad parcial; es decir, en el cumplimiento efectivo de indicadores de cada una de las facetas¹¹ o dimensiones (ver Figura 3). Godino (2011) organiza y esquematiza estas dimensiones de la siguiente manera:

¹⁰ En el EOS, los significados personales pueden ser de tres tipos: 1) global: sistema de prácticas personales referidas a un objeto matemático que el sujeto puede manifestar potencialmente; 2) declarado: sistema de prácticas ‘expresas’ y que pueden corresponder o no a las de tipo institucional; y, 3) logrado: sistema de prácticas manifiestas y acordes a la pauta institucional establecida (Font y Rubio, 2014).

¹¹ “Un proceso de instrucción comprende distintas dimensiones interconectadas: epistémica (significados institucionales), docente (funciones del profesor), discente (funciones de los alumnos), mediacional (recursos

Figura 3

Facetas de la Idoneidad Didáctica



Fuente: Godino, 2013, p. 116.

a) *Idoneidad epistémica*, se refiere al grado de representatividad de los significados institucionales implementados (o pretendidos), respecto de un significado de referencia. Para el caso específico de este estudio, la faceta epistémica describe el grado de ajuste de los significados de los contenidos matemáticos, que han de ser enseñados, ‘comprendidos’ y aprendidos durante el proceso de estudio.

Esto se entiende desde una configuración institucional, basadas en prácticas socioconstructivistas, así como en la organización de los objetos y de los procesos que median en esas interacciones didácticas contextualizadas. Así, la faceta epistémica se refiere a la distribución durante el tiempo de la enseñanza de los componentes del significado institucional implementado de los objetos matemáticos puestos en juego durante la interacción didáctica.

materiales), cognitiva (significados personales), emocional (sentimientos y afectos)” (Godino, Contreras y Font, 2006, p. 45). Las facetas, en sí mismas, describen ámbitos o dimensiones que se consideran intervienen en los procesos de estudio. Empero, al ser en sí mismas, plausibles de idoneidad, desde el EOS se señalan ciertos indicadores de idoneidad didáctica para cada una de las idoneidades parciales. Para abundar al respecto de esos indicadores, lo cual no es objeto este estudio, se puede recurrir al documento de Godino, J. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática* (CIAEM-IACME). http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf

b) *Idoneidad cognitiva*, expresa el grado de correspondencia en que los significados pretendidos/ implementados están en la zona de desarrollo potencial de los alumnos y en la proximidad de los significados personales logrados a los significados pretendidos/ implementados. En concreto, la faceta cognitiva analiza el grado de desarrollo o consecución de los aprendizajes de los alumnos, es decir, de sus significados personales.

De conformidad con este estudio de las interacciones didácticas, se entiende a la idoneidad cognitiva a partir de los significados que el estudiante puede construir del contenido matemático (los cuales están en su zona de desarrollo potencial, conforme a los planteamientos de Vygotski –Moll, 1990), en relación con los saberes previos que posea (en su zona de desarrollo real) en torno a las nociones básicas de los objetos matemáticos atendidas durante el proceso didáctico (y durante el cual se tuvo el soporte y andamiaje de la actuación docente, en la zona de desarrollo próximo); además, respecto a los significados construidos (logrados) por el estudiante a partir de la interacción didáctica desarrollada.

c) *Idoneidad interaccional*. Para Godino, el proceso enseñanza-aprendizaje será idóneo interaccionalmente "si las configuraciones y trayectorias didácticas permiten, por una parte, identificar conflictos semióticos potenciales (que se puedan detectar a priori), y por otra parte permitan resolver los conflictos que se producen durante el proceso de instrucción" (2011, p. 6). En sí, la faceta interaccional hace referencia a la secuencia de interacciones que ocurren en el proceso didáctico entre el profesor y los estudiantes, conducentes a la fijación o negociación de los significados.

Puede decirse que, en general, enfatiza el grado de ajuste a la previsión (por parte del docente) y la resolución de los conflictos semióticos¹² los cuales pueden surgir entre los intervinientes en el proceso de estudio, de las posibles dificultades que puedan resultar al trabajar didácticamente con los objetos matemáticos y cómo los están ‘aprendiendo’ los

¹² En el EOS, Godino propone la noción de conflicto semiótico, que se refiere a cualquier “disparidad o desajuste entre los significados atribuidos a una expresión por dos sujetos (personas o instituciones) en interacción comunicativa y pueden explicar las dificultades y limitaciones de los aprendizajes y las enseñanzas implementadas” (Godino, 2002, p. 250).

sujetos. De ahí la pertinencia de la reflexión sobre el desarrollo de competencias comunicativas y de análisis de los sujetos participantes –docentes y discentes– ocurridas durante el proceso didáctico y respecto al trabajo autónomo del estudiante. Por ello, en cuanto a las interacciones didácticas, se asimila a los procesos de significación ‘social’ de los saberes matemáticos, los cuales se construyen en la interacción y en la comunicación de los ‘significados’ que los estudiantes y los docentes confieren a las ideas fundamentales de los contenidos y objetos matemáticos abordados.

Para el caso específico de este estudio, el enfoque se da en esta faceta, la interaccional; ello permite comprender cómo se ejecutan las interacciones en un aula de clases de matemáticas, tanto las acciones y discursos de enseñanza de los docentes como los de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Esta faceta recupera la importancia de la relación dialógica en las interacciones didácticas entre docente-discente y entre los propios estudiantes y, al mismo tiempo, el trabajo autónomo.

Para ello, se reflexiona en torno a ciertos componentes, como la importancia del discurso (diálogo y comunicación) en las actividades y acciones de la clase para el aprendizaje, la comunicación adecuada del contenido, y respecto a los esquemas de interacción dados en las prácticas de aprendizaje (reflexión entre autonomía del estudiante e institucionalización). De igual forma, se atiende la identificación y resolución (o negociación) de conflictos de significado y dificultades de aprendizaje afines a los modos de interacción en el aula y la evaluación formativa de los aprendizajes, como una posibilidad de observación sistemática del progreso cognitivo de los estudiantes.

d) Idoneidad mediacional, representa el grado de disponibilidad y adecuación de los recursos materiales y temporales necesarios para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje. El empleo oportuno y pertinente de recursos manipulativos y tecnológicos, además de otros materiales y recursos temporales para el aprendizaje, constituye un elemento del conocimiento experto del contenido por parte del profesor, por lo cual es parte de las expectativas de aprendizaje (vinculado a la faceta epistémica). La faceta mediacional, por tanto, enfatiza la distribución de los recursos tecnológicos empleados, así como la asignación y uso del tiempo en las diferentes acciones del proceso de estudio (Godino, Font, Wilhelmi y De Castro, 2009).

Respecto al estudio de las interacciones didácticas, se puede identificar si los instrumentos tecnológicos constituyen "parte activa en la construcción del conocimiento" (Parra y Ávila, 2017, p. 2321-3). A saber, se vislumbra como plausible la identificación del empleo de los instrumentos tecnológicos como soportes meramente técnicos en sustitución de otros recursos didácticos, como ampliadores de experiencias con los objetos matemáticos o su pertinencia como 'medios' con los cuales se aprenden nuevas nociones disciplinares.

e) Idoneidad afectiva, plantea el grado de implicación (interés o motivación) del alumnado en el proceso de estudio. La idoneidad afectiva está relacionada tanto con factores que obedecen a la cultura institucional como con factores que dependen básicamente del alumno y de su historia escolar previa. En esta faceta se atiende a la valoración del papel de la dimensión afectiva en el aprendizaje de los objetos matemáticos y durante el proceso de estudio; es decir, analiza las actitudes, emociones, motivaciones y afectos del aprendiz durante la trayectoria didáctica en la que participa.

Desde una perspectiva particular, en este estudio, este tipo de idoneidad representa un referente fundamental para reconocer el valor de la gestión de ambientes de aprendizaje de interés para el estudiante, donde se propicie una adecuada conexión entre los objetos matemáticos como contenidos teóricos y su aplicación práctica, pues esto redundaría en su implicación interesada, motivada y comprometida con el saber disciplinar. La idoneidad afectiva se valora en la medida que los estudiantes asumen con interés y participan proactivamente en las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas, como actividad fundamental para la adquisición de saberes.

f) Idoneidad ecológica, representa el grado en que el proceso de estudio se ajusta al proyecto educativo del centro, la escuela y la sociedad y a los condicionamientos del entorno en que se desarrolla. Esta faceta examina el sistema de relaciones en que se inscribe el proceso de estudio; es decir, considera el entorno social, político, económico, cultural e institucional que da soporte y condiciona al proceso de instrucción que se analiza.

Por tanto, en la faceta ecológica se analiza el conjunto de disposiciones curriculares y competencias con que se cuenta y permiten la realización del proceso educativo en un contexto condicionado por factores de orden económico, político, social y cultural. Esta

estima su aplicación eficaz en el contexto de uso y en el reconocimiento y valoración de las interacciones didácticas en la institución y para la formación de los futuros docentes.

Godino advierte que la integración coherente y sistémica de estos ámbitos, pueden indicar niveles de idoneidad didáctica integral en un proceso educativo. Lo anterior es así por la característica propia de "complejidad" del proceso didáctico, donde la combinación de los componentes de cada una de las facetas difícilmente opera de manera armónica o de acuerdo a lo planificado por el docente.

La idoneidad didáctica constituye una actividad integradora en la medida en que se genera una coherencia adecuada entre cada una de sus facetas y –sin descuidar alguna– la idoneidad es cada vez mayor. El ‘todo’ sería lo ideal, inexistente en la realidad, y el ‘nada’ tampoco existe, pues por más tradicional que puedan resultar las prácticas operativas y discursivas del docente, estas se centran en una de las facetas. Aunado a ello, las dimensiones ni los componentes de éstas son visibles claramente, por lo cual deben inferirse a partir de indicadores empíricos (Godino, 2011).

Asociado a los niveles de análisis de un proceso de estudio y de la idoneidad didáctica, otro concepto fundamental del EOS es el de ‘significado’. Así, para Godino et al., (2009), el significado de un concepto u ‘objeto matemático’ es el sistema de prácticas (de tipo operativas y/o discursivas) que el sujeto efectúa para resolver un cierto tipo de problemas en las que el concepto u objeto interviene –por lo cual se establece una función semiótica entre el concepto y el sistema de prácticas–. También es entendido como "contenido de las funciones semióticas, o relaciones entre objetos, configuraciones y sistemas de prácticas, la cual permite concebir el aprendizaje en términos de apropiación de significados" (Godino, 2011, p.17). Por ello, los conflictos semióticos (derivados del significado otorgado a los distintos signos) y la negociación de los significados, son considerados como el criterio base para la optimización de las interacciones didácticas y, en consecuencia, para el aprendizaje.

El EOS representa un enfoque matemático y didáctico pertinente para visualizar las interacciones didácticas en las aulas de clases matemáticas y cómo estas contribuyen a la adquisición de saberes eficaces para el desempeño académico y profesional del estudiantado de la FID. Para el caso específico del presente estudio, si bien se atiende a las

nociones fundamentales del EOS, se enfocó en una sola de sus facetas: la interaccional. Es precisamente este ámbito el que se estudia, pues constituye un importante objeto de análisis de los elementos que inciden en la interacción didáctica, en las acciones de enseñanza y de aprendizaje (como sistemas de prácticas del proceso de estudio) desarrollados por el docente y los estudiantes en la trayectoria instruccional (Godino, 2018).

Asimismo, se eligió esta faceta, porque es el aula de clases de matemáticas el espacio en el cual ocurren las interacciones didácticas y en donde convergen los sujetos en relación grupal y comunicativa, accionando sobre los contenidos de aprendizaje y con los recursos mediadores en la construcción de nuevos significados y conocimientos matemáticos más profundos. De ahí que, consciente por el conocimiento didáctico y la experiencia docente, el investigador asume y está convencido de que es en estos espacios formativos donde se puede innovar la educación y, en consecuencia, promover su mejora y orientar la acción reflexiva y crítica del futuro docente.

2.6 Las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas desde la visión de la Didáctica Crítica

La Didáctica Crítica se instituye como una perspectiva teórica que concibe la educación como un fenómeno social, el cual obedece a directrices políticas, económicas y de poder que enajenan a los sujetos. Para tal perspectiva, cuando la educación es escolarizada, los sujetos pueden integrarse acríticamente al sistema, pues ‘forma’ conciencias para la obediencia y la sujeción; sin embargo, cuando esta educación se afirma como liberadora (Freire, 1989) y como un espacio de acción, reacción y resistencia social (Skovsmose, 1999), permite al sujeto constituirse como agente de su propia transformación y del cambio social.

Lo anterior implica asumir la didáctica como “una disciplina comprometida y crítica que aborda el problema de la enseñanza y el aprendizaje” (Rojas, 2009, p. 94) para promover el cambio desde las aulas y de las prácticas educativas en ellas desarrolladas. Así, cuando el docente aplica la didáctica crítica, emplea como instrumento fundamental de su acción la reflexión teórica, pues está en favor de la formación crítica del futuro ciudadano.

A este respecto, para Freire (1989), la verdadera educación es la que lleva a la persona a implicarse en su propia formación, aprendiendo de forma activa y pensando su realidad para transformarla: para construir una sociedad diferente, donde interacciona, coopera y se solidariza por el bien común. En sí, la escuela que enmarca su hacer en la didáctica crítica tiene como punto de partida

la reflexión y el análisis de la problemática social y sus relaciones dialécticas, estableciendo la acción como un aspecto importante del proceso que revaloriza la formación docente, proponiendo elementos nuevos para el proceso de aprendizaje. La relación docente-discente, se estrecha, se discute la relación de poder y sus contradicciones y se recupera el aspecto afectivo. El conocimiento es constructivista, parte de la problematización de la realidad para una transformación social. (Rojas, 2009, p. 101)

Así, desde una visión crítica, se entiende a la enseñanza como una actividad práctica, basada en el diálogo constante, la cual busca que los sujetos transiten de la “irracionalidad a la racionalidad, de la ignorancia y la rutina, al saber y al análisis” (Rojas, 2009, p. 102), llegando –si fuera posible– a la reflexión para la acción y la transformación. De ahí que la acción de enseñanza constituya un catalizador que mueva al aprendiz a participar de su propio aprendizaje, a asumir de forma deliberada su acción constructiva por acceder a los conocimientos que se le plantean necesarios para aplicar en su cotidianidad.

La Didáctica Crítica, como proceso formativo para la concientización y la liberación, apela a la interpretación de la realidad para la transformación de la sociedad, donde los sujetos son los agentes activos y promotores de la acción incesante y permanente hacia su liberación (Freire y Faundez, 2013). En las interacciones didácticas de las matemáticas mediante procesos educativos críticos, tendría que asumirse la enseñanza y el aprendizaje desde la promoción de la tríada disposición-intención-acción (Valero, 1999).

Es decir, ha de existir entre los participantes, aprendices y docentes, la ‘disposición’ para atender el objetivo (en razón de los antecedentes y las posibilidades reales de aprendizaje) en vínculo directo con la ‘intención’ educativa (guía para la acción para dirigirse hacia el objeto) y la ‘acción’ conjunta sobre el objeto, para modificar no solo sus estructuras cognitivas y mentales, sino también la situación social y las disposiciones

contextuales en que opera el proceso educativo. Por tanto, la interacción didáctica de las matemáticas deba gestarse en un escenario de negociación entre el docente y los estudiantes, respecto a las propias intenciones y disposiciones. Ese escenario tiene como instrumento mediador el lenguaje, que conduzca a la participación y al conocer reflexivo de los aprendices.

La finalidad de este estudio no es explícitamente la transformación de la realidad educativa de las interacciones didácticas en las clases de matemáticas, sino solo su conocimiento, por lo cual se busca la descripción de sus rasgos característicos para lograr su comprensión. Si bien, no constituye una acción deliberada de transformación con los sujetos, tanto los docentes formadores como los estudiantes normalistas, podrían emanar algunos indicios que permitieran ofrecer recomendaciones –como posibilidades de mejora– a las prácticas interactivo-didácticas realizadas en las aulas de la FID.

Conforme lo expresado, en esta investigación se reconoce que la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas comúnmente se asocia a actividades procedimentales, de explicación y memorización de conceptos, de ejecución de algoritmos y resolución de problemas (Pérez, 2008). Empero, poco se lleva a reflexionar a los estudiantes respecto al tipo de desarrollo cognitivo favorecido cuando las interacciones didácticas matemáticas en las aulas de clases se promueve la participación activa, la construcción y la socialización de las nociones de estudio. Por sí mismas, las matemáticas poseen un valor intrínseco, pues se organizan como

[...] una ciencia en busca de la verdad, una herramienta que acude en ayuda de todas las otras ciencias y actividades del ser humano, contribuyendo siempre al desarrollo del pensamiento lógico (inductivo-deductivo), mediante el perfeccionamiento de la abstracción y/o conceptualización de la realidad a través del razonamiento como única herramienta [...]. (Brito, 2016, p. 2)

En la FID, conforme al currículum vigente (DGESPE, 2018; SEP, 2018a y 2019), se propone un modelo de atención que sostiene el conocimiento disciplinar y didáctico de las matemáticas; ello implica el fortalecimiento de los saberes disciplinares de los futuros docentes, por encima del desarrollo de los de tipo didáctico. Este estudio parte del supuesto que el conocimiento matemático y su aprendizaje formal se da en el contexto de la

interacción didáctica, de la construcción social y de los procesos de interpretación individual operados sobre la base de una tarea o proyecto didáctico. De ahí que el centro de la interacción didáctica, la propia relación comunicativa entre el docente y los estudiantes, sea la tarea matemática en torno a la cual las acciones y los discursos de los participantes operan en su ejecución y resolución.

En efecto, las interacciones didácticas pueden favorecer esas interrelaciones ocurridas al interior de las aulas de clases para promover el aprendizaje del estudiantado. Así, el rol docente debe orientarse a la generación de un ambiente que proponga, a partir de la mediación de una tarea didáctica específica, el acceso al nuevo saber, para el caso específico, de los objetos matemáticos. Por lo tanto, los discursos y los comportamientos desencadenados en esa interacción didáctica, tienden a fundar como propósito principal, el aprendizaje de los estudiantes, el cual ha de ser construido mediante las actividades socioconstructivas y las interpretaciones individuales planteadas en común.

En el presente estudio se entiende a la interacción como un vínculo relacional entre dos o más sujetos; se constituye en un acto comunicativo. Al asociarlo con la didáctica – ciencia práctica que promueve los elementos para provocar el aprendizaje en los sujetos–, podemos concebir a la interacción didáctica como la acción comunicativa que enlaza al enseñante y al aprendiz –o grupo de aprendices– por medio de una actividad o tarea didáctica y cuyo fin último es la promoción de nuevos aprendizajes.

En las interacciones didácticas, el núcleo vinculante es la tarea escolar –la actividad productiva (en términos de Pastré) – propuesta por el docente y que los estudiantes realizan en el espacio específico de las aulas de clases, con la intención de aprenderlo; es decir, de comprenderlo, de acomodarlo y asimilarlo a sus estructuras mentales –conforme a la noción del desarrollo cognitivo de Piaget–. En efecto, un elemento trascendente lo representa el diálogo reflexivo sobre el contenido u objeto matemático en cuestión, lo cual es la base de las interacciones y de las teorías epistémicas dialógicas. En ese tenor:

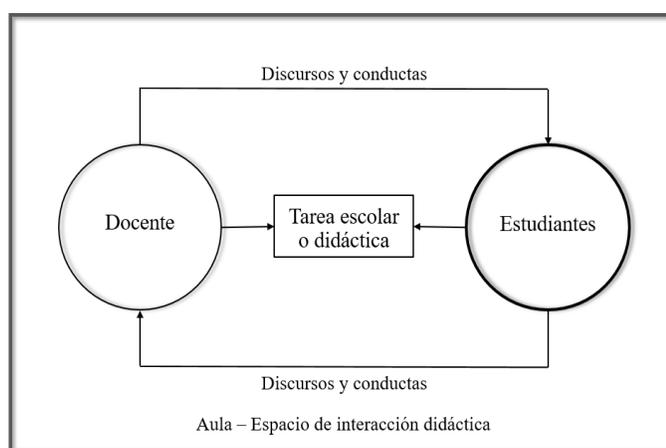
El establecimiento del diálogo como un concepto epistémico está implicado en el hecho de haber dejado a un lado la tesis de la homogeneidad del conocimiento y haber aceptado que pueden generarse manifestaciones contradictorias de

conocimiento y que esto tiene como consecuencia que el conflicto de conocimiento se vuelva realidad. (Skovsmose, 1999, p. 228)

Para ello, tanto docente como estudiantes, se constituyen en interlocutores de discursos y conductas de acción, interaccionantes en un proceso constructivo y de relación dialógica, situado en el contexto del aula de clases de una institución escolar específica (ver Figura 4).

Figura 4

El aula de clases como espacio de interacción didáctica



Nota. Elaboración propia.

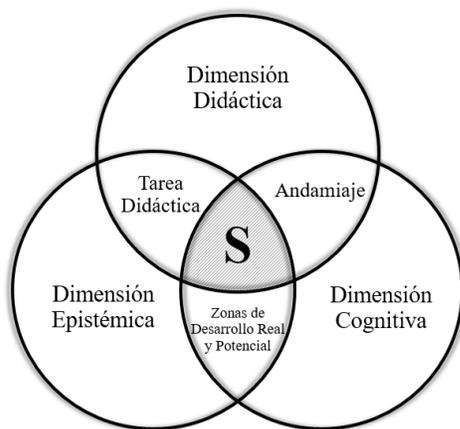
Desde la perspectiva didáctica (Camilloni et al., 2007; Medina y Mata, 2009), toda interacción didáctica en el aula de clases debe ser planificada, tanto respecto al currículo, al contexto, al grupo específico como a los recursos disponibles. Por ello, podemos señalar que en la interacción didáctica confluyen tres dimensiones específicas básicas: epistémica, cognitiva y didáctica. En primer orden, la dimensión epistémica se refiere a las condiciones específicas del saber y la enseñanza; por su parte, la cognitiva está referida a las características cognoscitivas de los sujetos a quienes se dirige la enseñanza; y, por último, la didáctica, como esas características del sistema de enseñanza que se asumen y se aplican (ver Figura 5).

Se entiende, por tanto, al proceso enseñanza-aprendizaje como un sistema global organizado en razón de los elementos fundamentales, que son el *epistémico*, vinculado con el contenido –motivo de enseñanza y de aprendizaje–, el *cognitivo* –relacionado con el

saber del estudiante– y el *didáctico*, como esa tarea (y/o estrategia de enseñanza) activada por el docente como medio para el aprendizaje. Ahora bien, si ubicamos ese proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula de clases de matemáticas, podemos señalar que la *dimensión epistémica* se representa con las características propias del saber matemático puesto en juego en la interacción didáctica. Por su parte, la *dimensión cognitiva*, refiere a las características que poseen los estudiantes respecto al saber matemático al cual intentan acceder, por lo cual se ven involucrados las nociones previas respecto del nuevo saber. Por último, la *dimensión didáctica*, se constituye en la tarea o actividad específica – o estrategia de enseñanza– que el docente ajusta y propone al grupo estudiantil para hacer accesible la construcción del nuevo saber matemático.

Figura 5

Dimensiones implícitas en la interacción didáctica



Nota. Elaboración propia a partir de las nociones base del estudio.

Si tomamos esas tres dimensiones y las superponemos interactuantes, encontramos espacios de intersección (ver Figura 5). Tenemos así, entre las dimensiones epistémica y la didáctica, convergen las formas en las cuales el contenido matemático se presentará al estudiantado; esto es, la tarea o actividad productiva a generar para que, mediante su acción en la realización de la tarea, logre su aprendizaje.

Luego, las dimensiones didáctica y cognitiva confluyen en el ‘andamiaje’ que se ofrece por parte del docente al estudiante o grupo de estudiantes (o, incluso, entre los estudiantes) para el logro del aprendizaje; es en este vínculo donde aparece la noción de

zona de desarrollo próximo de Vygotski (2009). Por último, las dimensiones cognitiva y epistémica se vinculan en el sentido de la disposición cognitiva del estudiantado, en razón de sus saberes previos para aprehender las nuevas nociones; aquí, un aspecto fundamental es la identificación de las zonas de desarrollo real y potencial, propuestas por Vygotski.

De igual forma, en el centro se ubica un espacio en el cual convergen las tres dimensiones (S). En ella subyacen los ‘significados’ y los ‘sentidos’ que los actores asumen y van construyendo en el proceso de la interacción didáctica (ver Figura 5), tanto en sus discursos como en sus actuaciones. En tal acto comunicativo, como son las interacciones didácticas en las sesiones de clases de matemáticas, los significados se expresan a través del lenguaje y por medio de las actuaciones de los sujetos. En el caso del lenguaje, nos interesan los discursos de los participantes (qué dicen, sobre qué lo dicen, cómo lo dicen, cuándo lo dicen, dónde lo dicen, a quiénes lo dicen, para qué lo dicen) y, en el caso de las actuaciones, cuáles son las conductas y los comportamientos que ejecutan los participantes al relacionarse en esa interacción, tanto en su comunicación directa como indirecta.

Por ende, se parte de una visión de la interacción didáctica en las sesiones de clase de matemáticas como un todo complejo, la cual debe analizarse en sus elementos interrelacionados, pues estos son los que dan significado y sentido a lo dicho y hecho por los agentes en interacción. Así, la interacción didáctica representa el punto de contacto de la acción conjunta del docente y los estudiantes, “es el eje del encuentro y de todos los elementos del acto educativo más allá del simple contenido a desarrollar” (González, 2009, p. 65).

Desde la perspectiva de la didáctica crítica, toda interacción didáctica es compleja y busca comprender la interrelación de sus tres elementos básicos: los sujetos, sus interrelaciones y el contexto (Cummins, 2000). El docente y los estudiantes se constituyen en los agentes del proceso enseñanza-aprendizaje; son sujetos que comparten roles didácticos y “que dialogan, se comunican y construyen sus propios conocimientos” (González, 2009, p. 68).

Las interrelaciones intersubjetivas acaecidas en el espacio del aula –donde convergen el tiempo, los contenidos curriculares, los propósitos, los materiales y recursos, los productos, la información base, el diálogo de saberes, entre otros– promueven o limitan

los fines didácticos buscados. Por su parte, el contexto –tanto cultural, institucional, social, político, etcétera–, viene a influir e incorporar elementos que matizan las relaciones comunicativas desarrolladas en el aula de clases.

Conforme a la didáctica crítica, el discurso se constituye en “uno de los procedimientos más eficaces para construir el conocimiento en una comunidad y para ejercer el poder sobre sus miembros” (Cassany, 2005, p. 35). Si bien el discurso nos permite la interacción comunicativa al expresar un mensaje, también se construye una visión de la realidad, se ofrece una intención de una situación (conforme la interpreta el sujeto) y se interioriza una forma de ver el mundo a partir de lo que se está comunicando. Por tanto, el discurso matemático, como lenguaje, se convierte en un instrumento para favorecer el conocimiento y la interpretación de la realidad social, para su liberación, pero también para su contención y control.

Así, en esa interacción didáctica ocurrida en las aulas de clases, difícilmente se puede ser aséptico al ambiente y a comunicar lo que uno mismo es a través de los discursos y las actuaciones. Por ello, desde la didáctica crítica, una de las funciones que la educación ha de favorecer es el desarrollo del pensamiento crítico para la formación de los ciudadanos. Con el impulso al pensamiento crítico, es preciso fortalecer la asunción de la responsabilidad de las ideas propias y de su comunicación a los otros, la tolerancia en el respeto a las opiniones diversas y el intercambio libre y respetuoso de las opiniones.

En resumen, de acuerdo con las ideas de la didáctica crítica –imbuidas del pensamiento complejo propuesto por Morin (Morin, Ciurana y Motta, 2005)– entendemos a la interacción didáctica en las aulas de clases de matemáticas en la FID como un sistema complejo de relaciones dialógicas entre docentes y estudiantes, inclinadas al favorecimiento de saberes que llevan al progreso cognitivo, pero también al desarrollo humano y profesional del futuro docente. A través de su conocimiento, mediante la observación *in situ* de lo que se dice y se hace en las aulas de clases de matemáticas de la FID, podemos lograr la comprensión de los significados y los sentidos que los agentes participantes le otorgan a la interacción didáctica.

A continuación, se plantea la metodología del estudio. Para ello se presenta el paradigma investigativo desde el cual se aborda, la técnica de recolección de los datos y las

categorías de análisis del dato, así como las condiciones de los participantes, entre otros elementos metodológicos. De igual forma, se describe la estrategia de análisis de los datos cualitativos obtenidos, la confiabilidad del estudio y las consideraciones éticas del mismo.

Capítulo 3. Metodología del estudio

El propósito de estudio de la presente investigación fue la descripción, análisis e interpretación de las interacciones didácticas que operan en las aulas de clases de matemáticas de la formación inicial docente (FID). Para aproximarnos al conocimiento de este fenómeno, se partió del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS) y la didáctica crítica como fundamento teórico y epistemológico. Asimismo, estos paradigmas tuvieron una función analítica, reflexiva e interpretativa del dato. Por otro lado, desde el marco metodológico para la obtención, recopilación y análisis del dato empírico, se empleó el enfoque paradigmático y metodológico de la investigación cualitativa, con la observación participante como técnica básica de la etnografía.

En este capítulo se ofrece la descripción del diseño de investigación con el cual se desarrolló el estudio. A continuación, se presentan los elementos metodológicos que le dan soporte, señalando la técnica desde la cual se recuperan los datos para conocer la realidad de estudio y las categorías analíticas del dato. Asimismo, se detallan las características de los participantes, el procedimiento metodológico y los rasgos básicos del estudio atendido.

3.1 Paradigma y estrategia de investigación

La finalidad de esta investigación fue describir, analizar e interpretar las interacciones didácticas –discursivas y de actuación– desarrolladas en las sesiones de clase de matemáticas de la FID. Para lograrlo se estudian las interacciones en la acción didáctica de los cursos de la disciplina matemática de los docentes y los estudiantes de una escuela normal (EN) mexicana, develando los significados atribuidos a sus discursos y actuaciones en el aula de clases, para vislumbrar los sentidos que subyacen a su decir y su hacer en el ámbito áulico.

Este estudio es de corte cualitativo. La investigación de tipo cualitativa –como enfoque paradigmático– tiene como noción fundamental que “lo social es una totalidad en construcción inacabada, construcción en la que participan los agentes provistos de conciencia, intereses, voluntad y libertad” (Astete, 2016, p. 102). De ahí que un estudio cualitativo busca generar un análisis de los fenómenos de la realidad social, no para

efectuar estimaciones que lleven a generalizar sus resultados, sino para explicarla y comprenderla.

Desde la investigación cualitativa se “desarrollan conceptos, intelecciones y comprensiones partiendo de pautas de los datos, y no recogiendo datos para evaluar modelos, hipótesis o teorías preconcebidas” (Taylor y Bogdan, 1986, p. 20). Los estudios cualitativos siguen un diseño de la investigación ‘flexible’. De acuerdo con esto, los procedimientos inductivos de la investigación cualitativa, permiten un ir y venir en la realidad, sobre los datos y la teoría, lo cual favorece profundizar en la problemática de estudio.

De igual forma, para el investigador cualitativo resultan valiosos los elementos contextuales en que opera el fenómeno de estudio. Así, se asume el análisis de la realidad desde una perspectiva holística, por lo cual “las personas, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo” (Taylor y Bogdan, 1986, p. 20). Por tanto, para comprender las partes hay que analizar el todo, y para comprender el todo hay que ver las partes que lo integran.

Metodológicamente, este estudio se enmarca en el paradigma de investigación del constructivismo (Guba y Lincoln, 2002). Este paradigma busca comprender la realidad desde las propias construcciones mentales de los sujetos participantes. Por ello, en este aspecto, la realidad educativa que opera en los grupos normalistas en las interacciones didácticas de sus clases de matemáticas, son explicadas con relación a un espacio y tiempo determinado, pero también por las características subyacentes, simbólicas e interpretativas de los sujetos que en ellas intervienen. De ahí que su interpretación –para su posterior comprensión– requiere la interacción dialéctica del investigador y los sujetos de estudio. Solo en ese intercambio informado se puede lograr la comprensión de lo que se hace y se dice en una interacción, como es la de tipo didáctico, entre docentes y sus estudiantes.

Considerando la posición epistemológica de la didáctica crítica, se utilizó la observación participante como técnica fundamental de la Etnografía en la orientación del trabajo de campo y la recuperación del dato empírico. Así, la exégesis de los datos –dichos y actos de los docentes y los estudiantes en la interacción didáctica de las clases de

matemáticas–, se realiza de una manera amplia y holística, integrando algunas de las nociones del EOS bajo los ‘lentes’ de la didáctica crítica.

3.2 Técnica de recolección de datos

La etnografía fue la estrategia investigativa general elegida para el presente estudio. En este tipo de investigación, la recolección de información se lleva a cabo básicamente a través de la técnica la observación participante en el contexto. La intención fue una inmersión situada en el campo de estudio, para lo cual se empleó un registro observacional libre de las interacciones didácticas en contexto real de las sesiones de clase de matemáticas. Asimismo, se utilizó grabación en audio digital para su posterior transcripción y aseguramiento de la construcción del dato empírico.

3.2.1 La observación participante.

El enfoque de la investigación cualitativa señala que el conocimiento de las prácticas es accesible a través de la observación en el contexto, pues permite al investigador descubrir cómo funciona algo en la realidad (Flick, 2012). En efecto, las acciones humanas sólo pueden ser interpretadas en situaciones de contexto –en el lugar social o normativo en que suceden los hechos–, pues al interactuar socialmente las personas asumen roles que resultan pertinentes de ser revelados para lograr su comprensión (Angrosin y Myas, 2008).

Una de las técnicas fundamentales de la investigación etnográfica es la observación, ya sea de tipo participante o no participante (Taylor y Bogdan, 1986). En sí misma, la observación permite recuperar y registrar los hechos en el espacio que acontecen; cuando es de tipo participante, el observador puede tener interacción con los sujetos estudiados, mientras que en la no participante se reduce al mínimo la interacción con los sujetos de estudio, permitiendo la fluidez de los acontecimientos de forma natural.

El objetivo fundamental del estudio fue realizar observación participante no intrusiva, que permitiera conocer cómo se desarrollan las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas de la FID en situación real. A través de esta técnica, la investigadora recuperó información que de forma natural aportaron los sujetos del estudio durante las sesiones de clase observadas en el aula. A ese respecto, la observación tuvo función idiográfica –en contraposición a lo nomotético–, pues se buscó lograr una mejor

comprensión de la acción específica de estudio y no precisamente llegar a una generalización (Sandelowski y Barroso, 2003).

La aplicación de esta técnica se realizó en la inmersión al campo de estudio. Para recabar la información durante las sesiones de matemáticas en el aula de clases, la investigadora asistió personalmente al salón de clases y realizó observación participante no intrusiva. En las observaciones en el aula de clases, inicialmente se empleó el registro libre en diario de notas del investigador-observador. Es decir, se realizó observación no estructurada –en términos de Fuertes (2011)–, la cual no ocupa la implementación de instrumentos especiales, sino solo el registro de los acontecimientos como van ocurriendo en el espacio observado.

De igual forma, se empleó la grabación de audio de las sesiones de clase, mismas que se transcribieron a formato textual para el ulterior análisis del dato cualitativo (ver Tabla 1). Posteriormente, a partir del análisis preliminar de las transcripciones, se fueron señalando aspectos concretos en los cuales habría de aplicarse especial atención, de manera específica en cuanto a las formas de interacción didáctica que se ofrecían entre los interlocutores, tanto entre docente-grupo de estudiantes, como estudiantes-estudiantes.

Tabla 1

Sesiones de observación participante en el grupo de estudio

	Sesiones observadas	Horas de sesiones audio grabadas	Páginas transcritas de los audios de clase.
Semestre 19-1	5 sesiones	6 h 09 m	50 cuartillas
Semestre 19-2	6 sesiones	9 h 01 m	79 cuartillas

Nota: La cantidad de sesiones observadas corresponde a las programadas y que se pudieron efectuar, conforme al acuerdo establecido con los docentes responsables de los cursos.

3.2.2 Categorías de análisis del dato

Esta investigación, derivado del propio corte cualitativo que la guía, no ha pretendido establecer variables de estudio predeterminadas. Sin embargo, de forma natural y a partir del análisis preliminar de los datos y de la propia teoría que fundamenta el estudio, el EOS, emergieron algunos elementos que pueden enmarcarse como categorías de análisis para el dato cualitativo que se obtuvo en la fase de campo. En ese orden de ideas,

las categorías de análisis se ubican en tres órdenes (ver Tabla 2): (1) análisis del discurso, (2) dimensiones del proceso de estudio y (3) niveles de los procesos de estudio.

Tabla 2

Categorías preliminares de análisis del dato

Categorías	Variables	Indicadores
Análisis del discurso	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actuaciones y los discursos de los estudiantes en la interacción didáctica 	Recepción y ambientación Inicio de la tarea o actividad Enfrentamiento del error Recursos didácticos Planteamiento de dudas Diálogo interactivo Trabajo entre pares Atención a la tarea o actividad
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discursos y actuaciones del docente en las interacciones didácticas 	Recepción y ambientación Planteamiento de la tarea o actividad Recursos didácticos y materiales Atención al trabajo de los estudiantes Recursos simbólicos del lenguaje Atención al trabajo grupal Lenguaje matemático Diálogo interactivo Atención didáctica Control de la clase Actitudes del docente Conclusión de la sesión de la clase
Dimensiones del proceso de estudio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faceta ecológica 	Disposiciones curriculares Aspectos contextuales
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faceta afectiva 	Creación de ambientes aprendizaje Conexión teoría-práctica Interés, motivación y compromiso
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faceta mediacional 	Tipo de uso de los recursos tecnológicos Tipo de uso de recursos temporales Rol que juegan los recursos
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faceta interaccional 	Tipo de comunicación ocurrido en la interactividad Tipo de comunicación ocurrido respecto trabajo autónomo de los estudiantes
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faceta cognitiva 	Significado del contenido matemático del alumno
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Faceta epistémica 	Conocimiento institucional sobre la enseñanza y el aprendizaje
Niveles de los procesos de estudio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sistemas de prácticas 	Rol de los agentes Medios intervinientes
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Configuraciones de objetos y procesos didácticos 	Procesos de las prácticas Significado de las experiencias
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Análisis de las trayectorias e interacciones didácticas 	Patrones interactivos maestro-alumno Progresión de la situación problema y resolución
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dimensión normativa 	Normas implícitas Rituales

En primer lugar, el análisis del discurso se analiza en razón de las acciones y las interacciones dadas en el aula, considerando las actuaciones y los discursos de los estudiantes en la interacción didáctica, por un lado, y los discursos y actuaciones del docente en las interacciones didácticas, por el otro. Por su parte, las dimensiones del proceso de estudio, como segundo orden en las categorías de análisis, buscaron identificar elementos específicos que caracterizan a cada una de las facetas del EOS (ecológica, afectiva, mediacional, interaccional, cognitiva y epistémica) y que se evidenciaron en las interacciones didácticas. Por último, los niveles de los procesos de estudio atendieron a la profundización en el análisis del dato en torno a cuatro de los componentes del EOS: sistemas de prácticas, elaboración de las configuraciones de objetos y procesos didácticos, análisis de las trayectorias e interacciones didácticas y dimensión normativa.

3.3 Participantes

El contexto en que se desarrolló el estudio lo representa una institución de FID, a saber, una EN ubicada en la ciudad de Hermosillo, Sonora. La población participante se constituye por un grupo de estudiantes los cuales, durante los semestres 2019-1 y 2019-2, cursaban el programa de Licenciatura en Educación Primaria (LEPrim) y dos docentes del área de matemáticas de tal institución.

Para la selección del grupo de estudiantes, se optó por elegirlo atendiendo a un requisito específico: el grupo a observar en el aula de clases, debía cursar alguna asignatura perteneciente a la línea formativa de Pensamiento matemático de la FID. Por ello, el tipo de muestreo aplicado fue de criterio (Gall, Gall y Borg, 2007), pues implica la selección de casos que satisfagan un criterio importante para el estudio; en este caso, fue la atención de cursos del área matemática. El grupo se eligió por la disponibilidad del día y horario para ser observado, tanto por la investigadora como de los docentes colaboradores. Así, los participantes en la técnica de observación participante en el aula de clases de matemáticas fueron los docentes de la disciplina y un grupo de estudiantes de FID.

Con cada uno de los docentes, después de consentir su participación voluntaria, se acordó el día y horario de asistencia de la investigador a las aulas de clases. De esta forma,

la organización de la observación participante al grupo seleccionado en sus sesiones de clases de matemáticas quedó organizado como sigue:

- *Semestre 2019-1*: el grupo cursaba su segundo semestre de LEPrim y les correspondía atender el curso de *Aritmética. Números decimales y fracciones* (correspondiente al Plan de Estudios 2018), en un horario de 10:40 a 12:20, los días jueves. Durante este semestre el grupo se integraba por 26 mujeres y un estudiante varón. En tal curso, el grupo era coordinado por un docente licenciado en Matemáticas, con 6 años laborando en la institución. Asimismo, las sesiones de clases eran desarrolladas en el laboratorio de matemáticas de la EN, un aula dispuesta especialmente para la operación de los cursos del área disciplinar.
- *Semestre 2019-2*: el grupo cursaba el tercer semestre de LEPrim, la asignatura de *Álgebra*, los días viernes, de las 8:40 a las 10:20 horas. El grupo permaneció conformado por los 27 estudiantes iniciales. El docente que coordinaba el curso tiene formación de licenciado en Matemáticas y contaba con 5 años laborando en la institución. En este caso, las sesiones de clase del citado curso eran desarrolladas en un aula de clases común de la EN al cual estaba asignado el grupo.

En el estudio participaron dos docentes. El primero de ellos, a quien se le asignó el nombre de Maestro A, imparte el curso de *Aritmética. Números decimales y fracciones* durante el semestre 2019-1; él estaba a cargo del laboratorio de matemáticas, espacio donde desarrollaban las sesiones de clase asignadas en su carga académica. El Maestro B, por su parte, coordinaba el curso de *Álgebra*, durante el semestre 2019-2; el docente era itinerante, pues no contaba con un espacio fijo para la atención de sus cursos, sino que se trasladaba a las aulas asignadas a los grupos de estudiantes normalistas para atender las sesiones de clase.

Ahora bien, como ya se indicó, los cursos de la línea matemática que se atendieron, desde los planes curriculares, plantean particularidades específicas del programa profesional; estas son:

- *Aritmética. Números decimales y fracciones* es un curso impartido durante el segundo semestre del programa de LEPrim correspondiente al Plan de Estudios 2018 que se desarrolla en las escuelas normales mexicanas. Corresponde al

Trayecto formativo de Formación para la enseñanza y el aprendizaje y forma parte de la línea formativa de Pensamiento Matemático. Es el segundo de “cinco espacios curriculares que favorecen el desarrollo de competencias profesionales para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación primaria” (SEP, 2018a, p. 5). Este curso tiene como aspiración que los estudiantes logren un conocimiento profundo de las matemáticas y una comprensión sólida de ellas, lo cual les permitan identificar y explicar las diversas relaciones entre los números, sus propiedades y sus operaciones en la resolución de problemas.

- *Álgebra* es el tercer curso de la línea formativa de Pensamiento matemático del Plan de Estudios 2018 para la LEPrim. Con este curso se pretende fortalecer los conocimientos matemáticos de los estudiantes normalistas, a fin de que puedan fundamentar su propio aprendizaje, así como analizar y reflexionar en torno a la pertinencia de contar con mejores referentes disciplinares. Todo ello, “para transitar al desarrollo de sus habilidades algebraicas que permitan incidir, de manera más asertiva, en su intervención pedagógica y didáctica con las alumnas y alumnos de primaria” (SEP, 2019, p. 5).

Ambos cursos son de carácter obligatorio y se atienden con una carga horaria de seis horas semanales. Para el caso específico de la institución FID en que se desarrolló la investigación, estos cursos son organizados en tres sesiones semanales, cada una de 100 minutos en la distribución horario-académica atendida por los estudiantes en formación.

Un aspecto más a señalar lo constituye la vinculación de estos cursos de la línea de Pensamiento matemático con los respectivos del Trayecto Formativo de Práctica profesional que los estudiantes cursan en estos mismos semestres. Justamente, en la malla curricular del Plan de estudios 2018 de la Licenciatura en Educación Primaria, se ubican los cursos de Observación y análisis de prácticas y contextos escolares e Iniciación al trabajo docente, para desarrollarse durante segundo y tercer semestres, respectivamente.

Es pertinente señalar que, entre los propósitos centrales de estos cursos del Trayecto de Práctica profesional, aún no figura la ejecución de prácticas didácticas en los planteles de educación primaria, es decir, los estudiantes todavía no fungen como docentes guiando una sesión de clases. En estos cursos los estudiantes apenas tienen un acercamiento a los

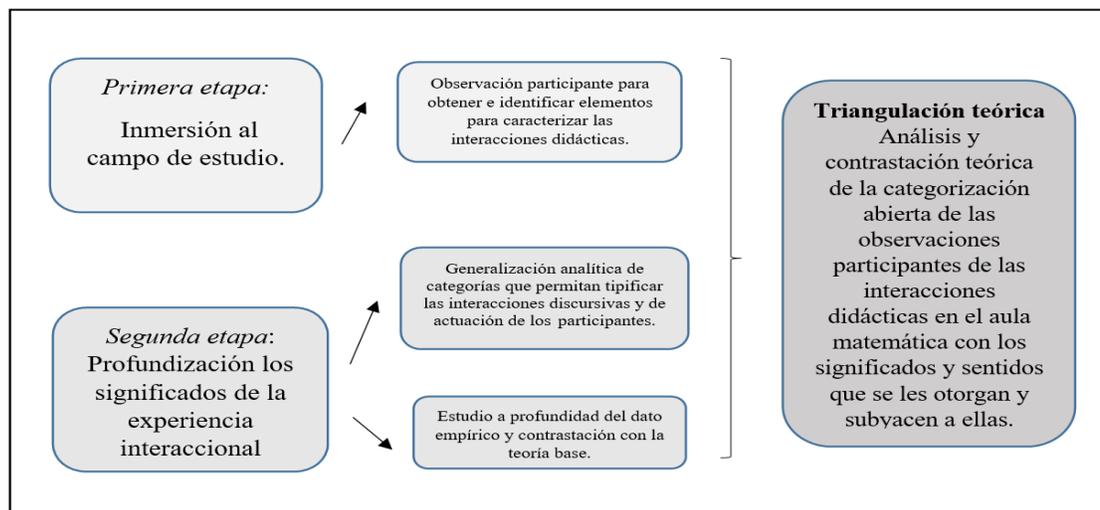
planteles de educación primaria como observadores del contexto y del interior de establecimiento escolar, realizan análisis de lo que perciben y contrastan con la teoría revisada en la EN. Asimismo, ingresan a las aulas de clases como espectadores, para conocer –ya no como alumnos, sino como futuros docentes–, la realidad educativa que en ellas opera. En estas jornadas de acercamiento a la práctica docente en las aulas de clases de primaria, los estudiantes solo pueden realizar funciones de ‘ayudantía’ al docente titular, lo cual solamente implica colaborar e intervenir en actividades o tareas docentes colaterales, tales como la organización del grupo, ofrecer apoyo a alumnos, elaborar material didáctico, revisar tareas o actividades, entre otras (SEP, 2018b).

3.4 Procedimiento metodológico

La orientación etnográfica de este estudio permitió conocer los tipos de interacciones didácticas desarrolladas en las aulas de clases de matemáticas de la FID, además de recuperar y analizar los significados y sentidos de los discursos y actuaciones que los participantes ejecutan en ellas. El estudio contó con un diseño de investigación en dos etapas (ver Figura 6):

Figura 6

Diagrama procedimental del diseño de investigación



Nota. Elaboración propia

Primera etapa: Inmersión al campo de estudio. La observación de las interacciones didácticas se aplicó en las aulas de clase de cursos de la disciplina matemática, lo cual implicó el siguiente procedimiento: Técnica de observación participante de sesiones de clase de matemáticas. Se llevó registro observacional libre de las interacciones didácticas durante las sesiones de clase, así como grabación de audio. La intención fue identificar elementos para caracterizar las interacciones didácticas observadas; es decir, llegar a una generalización analítica a partir del dato cualitativo y obtener categorías que permitieran tipificar las interacciones discursivas y de actuación de los participantes.

Segunda etapa: Profundización en los significados y sentidos de la experiencia interaccional. Esta fase implicó la transcripción y desarrollo del proceso analítico de los datos empíricos obtenidos. Derivado del procedimiento metódico preliminar, se realizó análisis del discurso de las transcripciones obtenidas y se identificaron categorías iniciales. Después, la intención fue realizar un estudio más profundo del dato empírico, contrastándolo con la teoría base (en nuestro caso, los elementos paradigmáticos del EOS), para identificar los significados y los sentidos que se otorgan a las interacciones didácticas en las clases de matemáticas de la FID.

3.4.1 Proceso de investigación.

El aula de clases es el espacio en el cual ocurren las interacciones didácticas y en donde convergen los sujetos en relación grupal y comunicativa, accionando sobre los contenidos de aprendizaje y con los instrumentos que median la construcción de nuevos significados y conocimientos más profundos. En el caso específico de las aulas en donde se realizó la observación participante en la institución de FID, durante el curso de Aritmética¹³ se desarrolló en el laboratorio de matemáticas (en el semestre 2019-1) y en el curso de Álgebra se aplicó en el aula del grupo de observación (en el semestre 2019-2).

¹³ El nombre correcto del curso es ‘Aritmética. Números decimales y fracciones’. Sin embargo, para fines prácticos, en este y el siguiente capítulo se hará referencia a este curso con el nombre de ‘Aritmética’.

Las observaciones en el espacio de interacción iniciaron en el mes de febrero de 2019 y se realizó, cuando fue posible –por las propias actividades institucionales del ámbito de estudio y las formativas de la investigadora–, una observación semanal al grupo. Por ello, se calendarizó la observación participante en el aula de clases durante el semestre 2019-1, para asistir a 10 sesiones de clase, de las cuales solo pudieron efectuarse 5 observaciones participantes (ver Tabla 3). Por su parte, la calendarización de observaciones a desarrollar para el semestre 2019-2, planteó aplicar observación participante en 10 sesiones de clases, de las que se realizaron efectivamente seis (ver Tabla 3).

Tabla 3

Observaciones participantes efectuadas durante los semestres 2019-1 y 2019-2

Semestre 2019-1: Aritmética.	Semestre 2019-2: Álgebra.
Sesión 1. 02-14-2019	Sesión 1. 09-27-2019
Sesión 2. 03-07-2019	Sesión 2. 10-01-2019
Sesión 3. 04-04-2019	Sesión 3. 10-11-2019
Sesión 4. 05-02-2019	Sesión 4. 10-18-2019
Sesión 5. 05-30-2019	Sesión 5. 10-25-2019
	Sesión 6. 10-29-2019

El estudio se desarrolló en las aulas de clases de dos asignaturas distintas de la misma línea formativa, Pensamiento Matemático, durante un mismo año lectivo. En la primera, *Aritmética. Números reaccionarios y decimales*, se trabajó con el grupo cuando este cursaba su segundo semestre de la licenciatura en educación primaria; el segundo curso fue *Álgebra*, cursado durante el tercer semestre del programa curricular del mismo grupo. Son dos asignaturas distintas del mismo campo formativo en dos semestres diferentes, uno en el semestre 2019-1 y el otro en el 2019-2, con dos meses de receso intersemestral. El tiempo es una variable interviniente en el proceso de inculturación de que son objeto los propios estudiantes. El aspecto temporal reduce la variabilidad en el proceso de la inculturación debido a que las observaciones fueron captadas en el trayecto de un año lectivo consecutivo.

Se hicieron dos cortes longitudinales semestrales con el mismo grupo, pero con diferente maestro. Se dieron variaciones en el tiempo porque las observaciones se realizaron una vez por semana conforme la calendarización inicial planteada por la

investigadora en acuerdo con el docente seleccionado. Asimismo, no todas las observaciones pudieron desarrollarse en el momento planeado, incluso algunas no se concretaron conforme a la programación inicial, debido a que el grupo de estudiantes participantes atendieron distintas actividades curriculares o académicas establecidas en la institución de FID en que se desarrolló el estudio, principalmente en la asistencia a conferencias y a las escuelas de educación básica.

La participación de los docentes y estudiantes fue enteramente voluntaria y anónima, por lo cual durante todo el tiempo de la investigación se mantuvo en resguardo su identidad personal. Para lograr la participación, primero se solicitó autorización a las autoridades del plantel, esto mediante entrevista informal con los directivos, a quienes se les explicó el propósito del estudio y el interés específico por trabajar en cursos del área de matemáticas del programa de Licenciatura en Educación Primaria. A partir de la aceptación, se realizó una presentación inicial con los docentes del área de matemática, a quienes, de igual forma, se les manifestó el interés del estudio y la forma de intervención de la investigadora en el espacio del aula de clases.

3.5 Análisis de los datos

Los procesos generales de este estudio son: a) Recogida de información en campo, esto es, en las aulas de clases de matemáticas de la institución de FID seleccionada; y, b) codificación de los datos (mediante categorización abierta, axial y selectiva) y profundización en los significados y sentidos. El primer proceso se considera como trabajo de campo en sí y el segundo se refiere al análisis de los datos.

Los procedimientos analíticos de los estudios cualitativos son rigurosos mas no necesariamente estandarizados, lo cual no elimina su validez (Taylor y Bogdan, 1986). Los datos cualitativos se analizan a través de un proceso de codificación, como proceso de derivación y desarrollo de conceptos a partir de los datos (Gibbs, 2012). El análisis de los datos también permitió realizar triangulación de la información cualitativa obtenida.

La técnica básica para el análisis de los datos en este estudio fue la elaboración de categorías analíticas. Para el caso de la observación participante, los registros resultantes (notas de investigación y grabaciones de audio) se transcribieron en documentos

electrónicos. Tales datos cualitativos fueron analizados en forma iterativa, a fin de obtener una codificación abierta o preliminar (Corbin y Strauss, 2008). Inicialmente se analiza la información transcrita y se realiza la segmentación de la información y la etiquetación con categorías que representen los conceptos de significado. Bajo el diseño sistemático de Corbin y Strauss (2008) se utilizan dos procesos analíticos para la codificación abierta: el análisis comparativo y la saturación conceptual. En el proceso de codificación abierta se generan familias o jerarquía de códigos (Gibbs, 2012), por fuente de datos.

Así, de acuerdo con los datos discursivos obtenidos, nuestro análisis tendió a considerar la situación objetiva del emisor en un lugar específico, intencional y en un momento histórico particular, como lo es el aula de clases de la escuela normal. Como afirman Rodríguez y otros (1999, en Izcara, 2014), “cada analista sigue sus propias pautas de trabajo, definiendo procesos de análisis a los que han llegado tras una larga experiencia y que resultan particulares de cada investigador o grupo de investigadores” (p. 53). El análisis de los datos desarrollado llevó un proceso artesanal, singular y creativo (Izcara y Andrade, 2003) que permitió identificar elementos de profundización del discurso generado inicialmente, pero también respecto al carácter ontosemiótico de las interacciones didácticas.

Como un primer paso en el análisis del dato cualitativo obtenido, se produjo la tarea de reducción o simplificación, considerando el criterio de relevancia interpretativa. Por ello, se trató de cuidar la información que de primera vista pareciera irrelevante, pero que más adelante pudiera ser fundamental para la interpretación de los datos. Se asumieron algunos conceptos planteados desde el marco teórico, los cuales permitieron identificar vinculaciones específicas con la teoría desde la cual se analizaron los datos. Esto hizo posible la reducción del volumen de información cualitativa obtenida de las observaciones participantes realizadas.

Una vez simplificada la información, a través del señalamiento de ciertos códigos o temáticas identificados en los datos discursivos de las observaciones participantes, se realizó la categorización de la información. La categorización en sí misma, constituye un proceso inductivo de clasificación conceptual de unidades bajo el mismo criterio. En una primera etapa se disoció la información para agruparla en categorías afines; este proceso de

categorización implicó la generación de un nexo o relación entre los datos recogidos durante el trabajo de campo y las nociones conceptuales abordadas en el marco teórico específico.

En ese tenor, en este estudio, un primer nivel de aproximación a los datos empíricos obtenidos se realizó mediante análisis del discurso. El interés en el ámbito del análisis del discurso se ubica en la calidad de considerar el discurso como acción e interacción, por lo cual la intención es describirlos “en términos de las acciones sociales que llevan a cabo los usuarios del lenguaje cuando se comunican entre sí en situaciones sociales y dentro de la sociedad y la cultura en general” (Van Dijk, 2000, p. 38). De ahí que los discursos se analizan en razón de la articulación que opera entre las acciones de los sujetos en interacción con los otros, en un espacio y tiempo didáctico específicos.

Conforme a lo señalado, se tomaron ciertas expresiones discursivas y de actuación que fueran relevantes, que ofrecieran –conforme a Van Dijk– ‘marcas o huellas del contexto’; es decir, que evidenciaran alguna acción u omisión conforme a las variables preliminares: las actuaciones y los discursos de los estudiantes y los discursos y actuaciones del docente en la interacción didáctica revisada. A estas expresiones, se les fue atribuyendo un significado conforme a su semántica y después en razón de la situación de referencia presentada. Por último, se identificó la noción seleccionada para proceder a etiquetar una a una esas expresiones. Luego se realizó un ‘barrido’ total de los datos transcritos para fusionar los elementos y asimilarlos en torno a una fórmula final: la etiqueta de las familias.

Bajo esta consideración, se obtuvieron –por categorización abierta– el análisis del discurso de las interacciones docente-estudiante y estudiante-estudiante. Así, derivado del análisis preliminar de los datos empíricos, se logró identificar 121 categorías abiertas (ver Anexo 1). De estas, 52 corresponden a actuaciones y discursos de los estudiantes en la interacción didáctica; por su parte, 69 categorías abiertas resultaron de la acción y discursos del docente en el aula de clases. Así, como se observa en la Tabla 4, resultaron 20 familias de categorías correspondientes a distintos tipos de interacciones.

Si bien este estudio, por su carácter eminentemente cualitativo, no pretendió la valoración cuantitativa de la incidencia de las categorías de análisis, no puede abstraerse de revelarlo. La densidad de la ‘ocurrencia’ de estas en las distintas interacciones didácticas,

constituye una referencia para comprender lo que sucede en las sesiones de clases de matemáticas. Por ello, los datos cuantitativos que se presentan tienen un fin ‘ilustrativo’, es decir, como descriptores de los actos y los discursos de los participantes en la interacción.

Para el caso específico de los estudiantes, se formaron ocho familias de categorías (ver Tabla 4), todas ellas asociadas a interacciones de recepción y ambientación en el aula de clases, de acceso o inicio a la tarea o actividad de la sesión de clase, de enfrentamiento al error al resolver la tarea, con recursos materiales propios y del aula de clases; asimismo, de planteamiento de dudas y aclaraciones, de diálogo sobre temas ajenos a la clase, entre pares y de seguimiento de procedimientos y de trabajo en el aula con la tarea o actividad de la clase.

Tabla 4

Familias de categorías de interacción didáctica

	Densidad %	Densidad %
Actuaciones y discursos de los estudiantes en la interacción didáctica	2° Semestre	3er. Semestre
1. Interacciones de recepción y ambientación en el aula de clases	2.8 %	2.5%
2. Interacciones de acceso o inicio a la tarea o actividad de la sesión de clase	11.4%	14.5%
3. Interacciones de enfrentamiento al error al resolver la tarea	5.9%	6.8%
4. Interacciones con recursos materiales propios y del aula de clases	1.0%	2.0%
5. Interacciones de planteamiento de dudas y aclaraciones	9.8%	9.6%
6. Interacciones de diálogo sobre temas ajenos a la clase	5.6%	2.2%
7. Interacciones entre pares y de seguimiento de procedimientos	9.4%	6.0%
8. Interacciones de trabajo en el aula con la tarea o actividad de la clase	5.0%	8.0%
	50.9%	51.6%
Discursos y actuación del docente en las interacciones didácticas	Maestro A	Maestro B
9. Interacciones de recepción e inicio de la sesión de clase	4.3%	5.2%
10. Interacciones de planteamiento de la actividad o tarea central de la clase	2.8%	5.8%
11. Interacciones vinculadas al empleo de materiales en el aula	1.6%	1.2%
12. Interacciones relacionadas al trabajo de los estudiantes, enfrentamiento a las dudas y errores	10.5%	6.8%
13. Interacciones de empleo de recursos simbólicos del lenguaje para la guía y desarrollo de la clase	11.4%	12.5%
14. Interacciones de puesta en común y trabajo grupal con la tarea de la clase	2.3%	4.5%
15. Interacciones vinculadas al lenguaje matemático empleado	1.0%	1.0%
16. Interacciones dialogales sobre diferentes temáticas	5.1%	2.3%
17. Interacciones sobre recomendaciones didácticas	5.8%	3.1%
18. Interacciones basadas en el empleo de recursos discursivos de control de la clase	2.1%	0.9%
19. Interacciones y actitudes del maestro y los estudiantes	1.7%	3.1%
20. Interacciones al final o cierre de la sesión de clase	0.5%	2.0%
	49.1%	48.4%
Total:	100%	100%

Además de lo señalado, las categorías abiertas de los discursos de actuación del docente en las interacciones didácticas, se pudieron integrar en 12 familias (ver Tabla 4), entre las que se tienen interacciones de recepción e inicio de la sesión de clase, de planteamiento de la actividad o tarea central de la clase, respectivas al empleo de materiales en el aula, relacionadas al trabajo de los estudiantes, enfrentamiento a las dudas o errores; de igual forma, interacciones de empleo de recursos simbólicos del lenguaje para la guía y desarrollo de la clase, de puesta en común y trabajo grupal con la tarea de la clase, vinculadas al lenguaje matemático empleado y dialogales sobre diferentes temáticas; también, interacciones sobre recomendaciones didácticas, basadas en el empleo de recursos discursivos de control de la clase, actitudes del maestro y los estudiantes y de final o cierre de la sesión de clase.

Si bien, las categorías abiertas resultantes se analizaron para los dos cursos de la FID –Aritmética y Álgebra–, y aunque el grupo observado es el mismo, se evidencian interacciones de actuación y discursivas diversas. Por ello, los resultados mostrados en la Tabla 4 se ofrecen aludiendo al semestre cursado por los estudiantes y, en su momento, al docente que guía cada curso, lo cual –a su vez– refiere al espacio del aula de clases y al curso de matemáticas en sí.

Este nivel de análisis intenta considerar las perspectivas de análisis social y de tipo crítico del discurso, ya que “el discurso educativo puede definir el proceso social de la educación (...) donde las diversas formas y usos del texto y las conversaciones desempeñan un papel fundamental” (Van Dijk, 2000, pp. 48). Además, se enfocó ontológica y críticamente, porque ahonda en el análisis más allá de la observación y la descripción de los hechos didácticos de estudio para darles una explicación: pretende identificar, a partir del análisis del discurso, los sentidos que puedan manifestarse de forma implícita en los actos comunicativos estudiados. De acuerdo con Van Dijk, lo importante fue asumir las herramientas teóricas y metodológicas del análisis del discurso para darle un enfoque crítico, sustentado en el estudio de los problemas evidenciados en el aula de clases matemáticas y que es posible obedezcan a aspectos de orden social, contextual, de poder o de desigualdad.

Luego, para un segundo nivel de análisis de los datos empíricos obtenidos, se utilizaron las facetas del EOS, es decir, los ámbitos ecológico, afectivo, mediacional, interaccional, cognitivo y epistémico, considerando indicadores descriptivos en relación con la faceta interaccional. Así, los datos empíricos fueron analizados desde un diferente nivel de análisis, pero basados en la perspectiva ontosemiótica que retoma las dimensiones del proceso de estudio. De este análisis, resultaron seis familias de categorías que se corresponden de forma directa con las facetas del EOS: Contexto y disposiciones curriculares (faceta ecológica), Ámbito afectivo (faceta afectiva), Mediación tecnológica, temporal y material (faceta mediacional), Interacciones simbólicas (faceta interaccional), Significados del contenido: lo didáctico por sobre el saber matemático (faceta cognitiva) y Expectativas institucionales del aprendizaje matemático (faceta epistémica).

Por su parte, el tercer nivel de análisis resultó del examen de las interacciones didácticas en sus diferentes niveles o componentes –conforme al enfoque ontosemiótico–, tales como prácticas, configuraciones, trayectorias y normas. Por ello, las categorías emergentes del análisis develaron los significados que, desde los discursos y actuaciones de los docentes y los estudiantes, subyacen a las interacciones didácticas en las sesiones de clases de matemáticas en la FID. Precisamente, tales categorías se identificaron como: Sistema de prácticas, Configuraciones de las experiencias¹⁴, Trayectorias de las interacciones y Pautas y metanormas como mecanismos sociales del aula.

Como ya se hizo explícito en los capítulos previos, el trabajo analítico de los datos se apoyó en algunos elementos paradigmáticos del EOS –especialmente las facetas involucradas en los procesos de estudio y los niveles de análisis didáctico–, los cuales se asumieron desde una perspectiva más flexible y abierta, ajustada a las condiciones contextuales y soportada por los fundamentos de la Didáctica Crítica.

¹⁴ Aunque en el EOS el segundo de los niveles de análisis didáctico corresponde a Configuraciones de los objetos y los procesos, para el caso de este estudio se asumen como ‘configuraciones de las experiencias’ asociadas a las interacciones didácticas como prácticas matemáticas.

Por ello, en sí mismo, este tipo de análisis constituye un enfoque filosófico (como medio que provee nuevas maneras de aproximación al fenómeno de estudio) que pretende, a partir de los mismos datos, profundizar cada vez más en ellos, a fin de obtener los sentidos que de forma implícita subyacen a las actuaciones y los discursos de los participantes en las interacciones didácticas observadas. Por ende, se buscó realizar un análisis holístico de los datos mediante la contextualización de los significados diferenciales de las palabras dentro del todo (como discurso).

Por lo anterior, el análisis cualitativo trabajado, ha permitido focalizar la intención con la cual se aplica o se reproduce una palabra, noción, idea o concepto, con el fin de profundizar en sus significados, considerando cómo las palabras asumen un significado según el contexto; en otros términos, depende del contexto en que operan esos términos o vocablos, cómo se encuentren insertos en el discurso y en la situación analizada, para ofrecer un significado (apegado al discurso directo de los términos) y un sentido (conforme al discurso indirecto) específicos.

3.5.1 Triangulación teórica del EOS como método de análisis.

En la investigación con enfoque cualitativo, durante el proceso de conceptualización de un trabajo, se suele definir de forma anticipada la teoría con la cual habrán de analizarse e interpretarse los datos obtenidos. A este tipo de triangulación se le suele llamar ‘teórico’ o de teorías, ya que se establece la o las teorías “para observar un fenómeno con el fin de producir un entendimiento de cómo diferentes suposiciones o premisas afectan los hallazgos e interpretaciones de un mismo grupo de datos o información” (Okuda y Gómez, 2005, p. 123).

De ahí que la tipología de este estudio cualitativo es descriptivo, explicativo y con perspectiva narrativa, que toma como soporte para la profundización analítica los principios del EOS como enfoque teórico de base. Con este fundamento, el tipo de triangulación planteado es teórico. En este tipo de triangulación resulta permanente la “interrogación reflexiva entre lo que los acercamientos teóricos indican sobre un tópico y lo encontrado durante la indagación en el terreno” (Izcara, 2014, p. 127). Por consiguiente, fue

permanente durante el análisis de los datos la recurrencia a la teoría base para dar sentido a los mismos.

La triangulación de la información obtenida fue realizada con los análisis de la categorización abierta de las observaciones participantes en las interacciones didácticas en el aula matemática con los significados y sentidos que otorgan a la interacción didáctica de la cual participan. Tal procedimiento se realizó con la finalidad de identificar la categorización axial (como segundo nivel de análisis categorial, lo cual implica un proceso de relacionar las categorías con sus subcategorías). La categorización axial implicó ensamblar de nuevo los datos segmentados en la codificación abierta; los elementos paradigmáticos del EOS permitieron encontrar las interpretaciones y significados concurrentes en las diversas categorías, en función de sus ámbitos y niveles de análisis. En síntesis, la teoría del EOS se convirtió en un enfoque analítico.

La categorización selectiva constituye la identificación de la categoría central que subyace a los datos y representa el tema central de la investigación; en sí, es una abstracción y consiste en el análisis resumido (Corbin y Strauss, 2008). Todo este proceso analítico de los datos se realizó a través del método cualitativo de comparación sistemática. Considerando al EOS como método de análisis, se buscó que la categoría central –hallazgo fundamental del presente estudio– coincidiera con el nivel más profundo de éste. Vale decir, que fuera recurrente en las prácticas, trayectorias, configuraciones y normas que tienen lugar durante las interacciones didácticas del contexto específico, que apareciera reiteradamente en el análisis de los datos, que tuviera poder explicativo, lógico y congruente de todos los datos en sus diferentes ámbitos y niveles y, por último, que permitiera ofrecer las alternativas de idoneidad didáctica –la cual es finalidad del EOS–.

3.6 Confiabilidad

Erlandson et al. (1993) plantean tres criterios para evaluar la calidad de un estudio cualitativo: la credibilidad, la transferibilidad y la fiabilidad. La credibilidad se corresponde con la validez interna conseguida a través de distintos recursos técnicos que se señalan en el diseño del estudio (triangulación de datos, métodos e investigadores, triangulación con literatura científica preexistente, discusiones con colegas, consulta de documentación

diversa para contextualizar los datos obtenidos, entre otros). La transferibilidad tiene que ver con la validez externa, la cual se logra a través del muestreo cualitativo, y la fiabilidad hace referencia a la transparencia y replicabilidad del estudio.

Por ello, para asegurar la validez y confiabilidad del presente estudio, se realizó mediante la triangulación teórica. Esta herramienta constituye una alternativa para aumentar la calidad y fortaleza de un estudio de corte cualitativo (Patton, 2002). Este tipo de triangulación es eficaz cuando en el proceso de proyección de un estudio cualitativo, es definida de antemano la teoría con la cual habrá de observarse el fenómeno, que permitirá el análisis y la interpretación de los datos empíricos obtenidos, a fin de generar una comprensión de los datos para ser considerados como hallazgos. Asimismo, a través de la constante revisión y contrastación de la literatura científica preexistente y fundamental del estudio.

3.7 Consideraciones éticas

El proceso de investigación de este estudio asegura de forma ética, la estricta confidencialidad y fiabilidad en el manejo de la información. El contacto con el grupo de estudiantes y docentes en la fase de inmersión al campo de estudio y en el proceso de selección de los sujetos participantes, se realizó con el absoluto propósito investigativo, así como en la propia recolección de información en cada uno de los contactos señalados. Las acciones de la investigación se llevaron a cabo como actividades académicas y fueron realizadas por la investigadora en las aulas de clases e instalaciones de la escuela normal. De igual forma, la participación de los docentes y de los estudiantes fue voluntaria y anónima.

Las sesiones de clase que fueron objeto de observación participante, recuperaron en formato de audio, la grabación de las sesiones; esto se transcribió a texto digital para su análisis cualitativo posterior. La investigadora en ningún momento tuvo acceso a información personal y académica identificable de los participantes. Los archivos textuales de transcripción de audios serán mantenidos en resguardo dos años después de que sea aprobado el informe de investigación. Después de ese lapso, todos los archivos serán destruidos.

Capítulo 4. Resultados y su discusión

En este apartado se presentan los hallazgos de la investigación sobre las interacciones didácticas en las clases de matemáticas en una institución de formación inicial docente (FID). Los resultados del estudio de corte cualitativo, con base teórica y analítica en el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (EOS) y de la Didáctica Crítica, derivan de la categorización de los discursos de las interacciones didácticas recuperados durante las sesiones de clase y su relación reflexiva con las facetas del proceso de estudio y los niveles de análisis didáctico del EOS.

Esta exploración analítica revela que las interacciones didácticas en las clases de matemáticas de la FID operan bajo un currículo real¹⁵ que privilegia el aspecto didáctico de los saberes matemáticos sobre el cognitivo de los contenidos establecidos por los cursos de esta línea formativa. Asimismo, las interacciones didácticas evidencian rasgos de la didáctica tradicional, no solo en los ritos y pautas de interacción, sino en las acciones de los docentes y los estudiantes. En las aulas se plantean las nociones socioconstructivistas propias del curriculum formal de las escuelas normales; sin embargo, estos principios se demostraron prioritariamente a nivel discursivo.

Las interacciones didácticas observadas han permitido realizar un estudio de los datos empíricos en tres niveles de análisis, perspectiva y profundidad. En primer término, con codificación abierta, propia del análisis de datos cualitativo, se realizó el primer nivel analítico, atendiendo a los discursos manifiestos en las interacciones docente formador-estudiante y estudiante-estudiante (ya expuesto en el capítulo previo). En un segundo nivel de análisis y triangulación de los discursos particulares en interacciones, se emplearon las facetas del análisis didáctico del EOS, generando categorías de criterios para identificar la relación que guardan las dimensiones epistémica, cognitiva y didáctica con las prácticas en

¹⁵ Gimeno (1991) define al currículo real como “la puesta en práctica del currículo formal con las consecuencias que traiga consigo su aplicación y que lógicamente requerirán en su momento de una adaptación entre el plan curricular y la realidad en el aula” (p. 21).

las interacciones didácticas. Posteriormente se procesó un tercer nivel de análisis y triangulación de mayor profundidad, en el sentido ontosemiótico de las interacciones didácticas, enfatizando las interacciones didácticas en sus niveles de prácticas, configuraciones, trayectorias de las interacciones y en lo normativo.

Considerando el planteamiento metodológico y los hallazgos, los resultados de la presente investigación, que tuvo por objeto de estudio las interacciones didácticas, se plantean en tres bloques. En un primer bloque, se abordan las interacciones didácticas desde las facetas del EOS, en donde se muestran algunos tipos de interacciones didácticas dadas en torno a los distintos ámbitos, como el ecológico, afectivo, mediacional, interactivo, cognitivo y epistemológico.

Por su parte, en el segundo bloque, se exponen los resultados del análisis de las interacciones didácticas en diversos niveles de profundidad de acuerdo al EOS; estas profundizaciones abarcan las prácticas de los sujetos participantes implicados, las configuraciones de los objetos intervinientes, a sus trayectorias y procesos, además de las normas a las cuales se ajusta su realización. Por último, se integra un tercer bloque, donde se alude a los elementos que, de manera fundamental, concretizan los sentidos que subyacen a las interacciones didácticas, en específico, a las actuaciones y discursos desarrollados en las sesiones de clase de matemáticas de la FID.

4.1 Las interacciones didácticas desde las facetas del EOS

Las interacciones discursivas y de actuación generadas en las aulas de clase de matemáticas en una institución formadora de docentes están permeadas por el estilo de docente que imparte el curso y su estilo comunicativo (de acuerdo a los estilos de comunicadores planteado por Norton, 1983). En el marco de análisis didáctico propuesto por Godino (2011), es posible explorar (en sus facetas ecológica, afectiva, mediacional, interactiva, cognitiva y epistemológica) los significados que se manifiestan en las acciones y discursos de los participantes. La visualización desde estas diversas perspectivas permite mostrar –en un mosaico multifacético– algunos tipos de interacciones discursivas y de actuación desarrolladas en las aulas de clase de matemáticas en una institución de FID.

4.1.1 Contexto y disposiciones curriculares.

Derivado de un contexto tan particular, como lo es la FID, las disposiciones curriculares juegan un papel preponderante en las interacciones didácticas desarrolladas en la escuela normal (EN). El contexto educativo muestra que el currículum institucional de las normales enfatizó la enseñanza de las matemáticas en las dos últimas reformas curriculares (DGESPE, 2012 y 2018); un ejemplo de esto es la norma establecida en el plan curricular, donde se indica que la reprobación de los cursos de matemáticas afecta la continuidad académica del estudiante.

También, con los nuevos planes de estudio, se estructuró una disposición de infraestructura física y de tecnología informática para las matemáticas; este aspecto influye en el posicionamiento y autodeterminación de los docentes de esta área disciplinar. Por otra parte, la disposición en equipos del mobiliario en las aulas de clases matemáticas evidencia la importancia curricular del trabajo colaborativo de los estudiantes. En resumen, las disposiciones curriculares en el contexto observado denotan una valoración de la matemática como disciplina de estudio y la intencionalidad de un modelo educativo particular con respecto al área de conocimiento.

El contexto constituye el ambiente sociocultural en el cual se realizan ciertas prácticas. Cuando hablamos de contexto educativo, en el punto medio entre los polos micro del aula y lo macro del sistema, se encuentra la escuela (Rockwell y Mercado, 1988). En el caso específico en que este estudio se desarrolla, lo forma una institución de FID –una EN ubicada en la ciudad de Hermosillo, Sonora–. La población participante se integra por un grupo de estudiantes que, durante los semestres 2019-1 y 2019-2, cursaban el programa de Licenciatura en Educación Primaria y por dos docentes del área de matemáticas de tal institución.

Esta EN asume normativas curriculares de orden nacional para la formación de los docentes de educación básica (DGESPE, 2018; SEP, 2018c). De forma particular, las interacciones didácticas matemáticas se ofrecen en espacios institucionales y atendiendo al currículum de los cursos de la línea formativa de Pensamiento matemático correspondientes al Plan de estudios 2018. Estos cursos son: *Aritmética. Números decimales y fracciones* y *Álgebra*, dos asignaturas distintas del mismo campo formativo, cursados en dos semestres

consecutivos (uno en el semestre 2019-1 y el otro en el 2019-2), con dos meses de receso intersemestral. Los propósitos y contenidos de los cursos destacados priorizan el dominio de los conocimientos matemáticos, a fin de que los estudiantes normalistas fundamenten su propio aprendizaje (SEP, 2018a; SEP, 2019).

Los planes de estudio –señalados para los cursos de esta línea formativa (DGESPE, 2012 y 2018)– plantean como propósito el favorecimiento del conocimiento de las nociones matemáticas, es decir, de su aprendizaje; sin embargo, en la práctica efectiva se sigue destacando el aspecto didáctico sobre el conocimiento de los saberes de la propia disciplina. Las interacciones didácticas muestran supremacía de la “didáctica de las matemáticas” sobre el aprendizaje disciplinar. Este fenómeno social interpretativo, muestra la infravaloración del dominio de los saberes matemáticos –como nociones fundamentales– que posee el estudiante o habría de poseer; esto es, no se prioriza que el estudiante, como futuro docente, domine los saberes disciplinares y piense matemáticamente: al parecer, lo verdaderamente importante es que éste sepa ‘enseñar’ matemáticas. El siguiente fragmento de una sesión de clases de Álgebra, denota los discursos centrados en el aspecto didáctico:

MB¹⁶: ¿Cómo se llaman esas fracciones?

EE: Equivalentes.

MB: Muy bien, equivalentes.

EM: Bueno, setenta y cinco, ¿de dónde sale?

EA: Porque aquí sumamos... o sea, es lo mismo que decir, o sea, este setenta y cinco que está sumando, pasa restando para acá.

EP: Pero lo tienes que poner en las dos partes también, ¿qué no?

EA: O sea...

EP: Para no decirle al niño que lo pasó...

EM: Pero, por ejemplo, ¿cómo decirle al niño que lo está sumando?

[...]

MB: ¿Por qué queremos hacer todo eso? ¿Por qué no hacemos eso de que pasa restando?

EP: Para saber cómo estamos haciéndolo, para entender el problema...

¹⁶ En las viñetas narrativas de los fragmentos de interacción que se presentan, la intervención del maestro, se indica con la letra M, seguida de las grafías A o B, según corresponda al docente que habla. Cuando el hablante es el estudiante, su intervención es referida con la letra E, seguida de otra grafía, para indicar los diversos participantes en la interacción.

MB: Porque no queremos gente que siga reglas, así, que se conviertan en robot. Queremos gente que critique, que sepa por qué está haciendo las cosas.

EM: Eso me revuelve más a mí.

MB: Bueno, pues, maestra... tú vas a ser maestra, tú eres la maestra: puede que cuando estés en el salón, sí hagas ese proceso de que ahora vamos a pasarlo restando. Pero no faltan esos alumnos que son... pues de esos que te van a preguntar: “Maestra, ¿y por qué? ¿por qué funciona?”

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 3S.s1-09.27.19¹⁷).

En este segmento de interacción es posible identificar al docente tratando de recuperar los saberes previos, y asiente cuando obtiene la respuesta correcta. Empero, se evidencia que hay saberes (como el caso de las fracciones y su aplicación en el Álgebra) no dominados por los estudiantes; por ende, uno de ellos pregunta: “¿de dónde sale?” y entre ellos procuran apoyarlo. No obstante, luego plantean: “¿cómo decirle al niño que lo está sumando?”, cuestión que el docente aprovecha para enfatizar el aspecto didáctico y generar la inquietud de los estudiantes por asumir su rol de docentes: “Bueno, pues, maestra... tú vas a ser maestra, tú eres la maestra: puede que cuando estés en el salón (...)”.

El Maestro B, como docente que aborda su quehacer bajo la postura sociocomunicativa y constructivista, considera pertinente la recuperación de los saberes previos de los estudiantes (Muñoz et al., 2011) para abordar el contenido (objeto matemático, en términos del EOS). Sin embargo, es posible interpretar la poca importancia otorgada a que el estudiante no posea los saberes matemáticos, sino los ‘enseñe’ de forma adecuada y cuente con las respuestas a los posibles planteamientos que le pudieran hacer sus futuros alumnos.

Si bien, la tradición formativa de las EN ha favorecido la enseñanza de la didáctica de las matemáticas para los docentes en formación (Ducoing, 2013a), con el nuevo Plan de estudios 2018 se buscó privilegiar el aprendizaje de las matemáticas sobre su enseñanza. De hecho, cuando se inicia la reforma curricular para la formación normalista, se propuso este

¹⁷ Los fragmentos de transcripción que se incluyen como viñetas narrativas, han sido codificadas bajo el siguiente orden: el primer número (2 o 3) corresponde al semestre cursado (señalado con S); luego un punto (.) que separa el número de sesión (s) observada (del 1 al 6); luego un guion medio (-) para indicar la fecha, la cual se indica con dos dígitos y separados por un punto (MM.DD.AA).

énfasis en la disciplina matemática considerando que, si la persona aprendía matemáticas, aprendía a pensar; por ello, no se debería enseñar didáctica de las matemáticas en la EN sino matemática pura, para que el futuro docente aprendiera a pensar matemáticamente. A pesar del cambio curricular generado, estos planteamientos del modelo educativo que sustentan el currículum aún no han permeado en las prácticas. Por ello, en las interacciones didácticas promovidas en las aulas normalistas se sigue trabajando igual, es decir, conforme a planteamientos de planes de estudio anteriores, en los cuales la disciplina se estudiaba en los cursos denominados “Didáctica de las matemáticas” y “Matemáticas y su enseñanza”.

No obstante lo indicado, es preciso señalar que la asunción de las nuevas propuestas curriculares se da de forma paulatina y compleja, pues responde a condiciones institucionales y a las propias estructuras personales y de tipo profesional de los docentes que las aplican. En ese sentido, los ajustes en la práctica de los nuevos currículos, obedece a la ejecución del cambio; es decir, la transición como una oportunidad de ‘renovación’, en el que opera “un proceso de acomodación de esquemas previos en función de la asimilación de otras propuestas” (Gimeno, 1991, p. 248).

Un ejemplo del peso curricular de las matemáticas en la FID lo representa su aspecto normativo y de acreditación, el cual instituye criterios específicos que regulan la vida y trayectoria estudiantil. Así, el plan curricular establecido indica que si se reprueba matemáticas (o inglés) se afecta la continuidad académica del estudiante. Con el plan de estudios 2012 y el actual (2018) de la FID, se enfatizan dos espacios disciplinares: inglés y matemáticas. De hecho, los cursos de estas líneas son considerados fundamentales para la acreditación estudiantil. Precisamente, ello se establece en las normas de acreditación:

Para la licenciatura en Educación Primaria (...) el curso de Aritmética: su aprendizaje y enseñanza es seriado con el de Álgebra: su aprendizaje y enseñanza por lo cual se debe acreditar el curso del primer semestre para ingresar al siguiente. (SEP, 2012, p. 27)

Incluso, para el proceso de regularización donde el estudiante pueda acreditar fuera del periodo ordinario de evaluación, se establecen normas específicas para estos cursos de la línea formativa de matemáticas (al igual que del inglés). Lo anterior puede impactar en la trayectoria estudiantil, ya que si los estudiantes no aprueban estos cursos no pueden

continuar de forma regular con sus estudios, causando baja temporal e, incluso, baja definitiva del programa cursado. Este planteamiento normativo evidencia la importancia curricular de esta disciplina en el plan de estudios.

Si bien, por congruencia normativa del actual plan de estudios, en las normas de control escolar (SEP, 2018c) ya no se instituyen los citados criterios para la acreditación de las matemáticas, en la práctica operativa institucional se sigue aludiendo en el discurso docente (incluso administrativo) a tales razones, otorgando una valoración destacada a esta disciplina. Esto quizás pueda asociarse a la importancia didáctica que se les otorga a las matemáticas en el currículo normalista, pero –sobre todo– en el de la educación básica.

Desde el año 2012, cuando se inició la Reforma Integral en la Educación Normal, se establecieron elementos de cambio que favorecieron mejoras en las condiciones físicas de las instituciones de FID. Por ello se estructuró una nueva disposición de infraestructura física y de tecnología informática para las matemáticas; este aspecto influyó en el posicionamiento y autodeterminación de los docentes de esta área. Tal normativa curricular, no sólo para la disciplina matemática sino además para el inglés, dispuso la dotación y generación de espacios de trabajo didáctico específicos, particularmente ‘laboratorios’.

Para el caso concreto de las sesiones de clases observadas durante el semestre 2019-1, estas eran desarrolladas en el laboratorio de matemáticas de la EN (ver Figura 7), un aula dispuesta especialmente para la operación de los cursos de esta línea disciplinar. El docente que ocupaba este espacio interactivo era el Maestro A, quien manifestaba la valoración de los recursos institucionales brindados: el laboratorio y los recursos que en él hay; principalmente señalaba a la calculadora como un dispositivo importante.

Analizando los elementos que se pueden observar en la imagen (ver Figura 7), se identifican algunas interacciones didácticas manifiestas; por ejemplo: del profesor con el grupo, donde el primero ocupa la cátedra, pues está al frente del grupo de estudiantes; de los estudiantes como grupo, ocupando el espacio asignado en el laboratorio de matemáticas; y, una estudiante en contacto directo con el docente, al frente del espacio de clases. Asimismo, se puede apreciar la disposición de algunos dispositivos tecnológicos con

que se habilitó el espacio áulico (laboratorio), tales como computadoras personales, pantalla interactiva y proyector de imagen, específicamente.

Figura 7

Laboratorio de matemáticas en la escuela normal



Nota. Disposición del mobiliario en el laboratorio de matemáticas, en la sesión de Aritmética.

En su discurso, el maestro se muestra reconocido (por las autoridades y comunidad de la EN), entusiasta y responsable del laboratorio, de su resguardo, además del empleo adecuado de los materiales por parte de los estudiantes. Así lo expresó:

MA: Yo tengo un espacio, y pues la institución me ha respetado el espacio [...] Ellos (refiriéndose a los estudiantes) vienen a tomar la clase ahí. El interactuar con las computadoras, con las calculadoras, con la bibliografía que tenemos ahí, las lecturas que están en las máquinas y que tienen acceso a ellas. [...] Tenemos el cañón, con sonido para todo el salón. [...] Entonces, les tenemos ciertos controles. [...] Les digo que existe, y claro la escuela tiene su control también. Como les digo: “Así como a ustedes, a mí también me ven mi trabajo, no es porque me vean, simplemente es porque no es el lugar para hacerlo”.

(Entrevista piloto¹⁸ a Maestro A).

Se concedió a las instituciones de FID estructura física e informática para la atención de los contenidos de las disciplinas que se han enfatizado en el currículum actual,

¹⁸ En el diseño preliminar del presente estudio se planteó la pertinencia de incluir, como parte de las técnicas de recuperación de datos, la entrevista a docentes. Estas se aplicaron en una fase piloto, pero no fueron objeto del análisis para este informe. No obstante, se recuperó información relativa al espacio en que ocurren las interacciones didácticas en la FID, es decir, el aula de clases.

como lo son las matemáticas y el inglés; a saber, no se dotó de laboratorios para las diferentes áreas del currículum normalista, sino solo a estas. Tal cuestión propició un empoderamiento de los docentes en el empleo de los materiales dispuestos para favorecer su trabajo didáctico, por lo cual los docentes se sienten reconocidos al ofrecerles un espacio especial donde realizar las prácticas de aprendizaje de estos cursos.

De igual forma, en el discurso el docente señala (aunque esto no se verifica) que la institución mantiene una supervisión sobre el uso de los recursos del laboratorio; a su vez, él mismo aprovecha esto para ejercer control del uso ‘adecuado’ de los materiales disponibles para los propios estudiantes. De ahí que, conforme a lo expresado por Valero (1999), cuando refiere a Skovsmose que critica su propia vivencia como estudiante bajo un paradigma tradicional, la autoridad del profesor tradicionalista se manifiesta cuando en sus acciones y discursos trata de ejercer control y calmar a los estudiantes. No obstante, el estilo de ‘comunicador pasivo’ (Norton, 1983) del docente, que revela su carácter amigable y atento, no denota una fuerte carga dominante hacia el control, esta noción subyace en su ejercicio docente.

El establecimiento de un laboratorio de matemáticas obedece a un criterio didáctico específico: en este espacio la clase se torna a favorecer el aprendizaje estudiantil mediante la resolución de problemas que impliquen la utilización de los materiales existentes (Flores et al., 2011). A pesar de esto, en la realidad observada se identifican elementos que esencialmente no atienden a tal razonamiento pedagógico, sino a limitar la acción estudiantil con los materiales disponibles y a empoderar al docente encargado del espacio.

Asimismo, la disposición en equipos de los estudiantes en las aulas de clases de la FID –y particularmente en donde se observaron las clases de matemáticas–, evidencia la importancia curricular del trabajo colaborativo. El aula de clases es el espacio en el cual ocurren las interacciones didácticas y en donde convergen los sujetos en relación grupal y comunicativa (Rizo, 2007), accionando sobre los contenidos de aprendizaje y con los instrumentos que median la construcción de nuevos significados y conocimientos más profundos. El espacio formativo específico donde se observa la interacción didáctica, ofrece elementos para indicar la relevancia del trabajo colaborativo como estrategia didáctica que se propone desde el nuevo currículum educativo para la FID (DGESPE, 2018).

Durante el semestre 2019-2, las sesiones operaron en un aula de clases común de la EN, al cual estaba asignado el grupo. Este espacio está dotado de un equipo de cómputo, con cañón y pantalla de proyección; también se cuenta con dos pizarrones y escritorio para el docente (ubicados en la cátedra); para los estudiantes se tiene el mobiliario suficiente – mesas y sillas individuales– (minuta de observación participante). Por el tipo de actividades que se desarrollan en el curso de Álgebra, el mobiliario normalmente está organizado en pequeños grupos de trabajo (ver Figura 8), disponiendo el espacio al frente del aula para las explicaciones o exposiciones del docente, pero también de los estudiantes.

Figura 8

El aula de clases en la escuela normal



Nota. Disposición del mobiliario en equipos de trabajo en el aula de clases, en la sesión de Álgebra.

Tanto los docentes como los estudiantes sostienen la integración de equipos en el espacio de las aulas como formas para favorecer el trabajo colaborativo. Parece ser que, el solo hecho de organizar e integrar equipos para trabajar y resolver problemas, constituye accionar didácticamente bajo el enfoque socioconstructivista. Si bien ello establece una forma de organización espacial, esta no revela, por sí misma, la eficacia de la colaboración en la actividad (productiva, constructiva e intelectual) y en el aprendizaje de los estudiantes.

El trabajo colaborativo, desde la perspectiva de Maldonado (2007), erige un modelo de aprendizaje interactivo que promueve la construcción conjunta de los participantes, conjugando esfuerzos y habilidades que, mediante el diálogo, la reflexión, la negociación y el consenso, les permitan el logro de la meta propuesta. Por lo anterior, la integración de equipos de trabajo no representa la disponibilidad de todos los integrantes para el ‘trabajo

colaborativo'; en esta última –como estrategia para potenciar el aprendizaje–, se requiere del compromiso, la participación, la responsabilidad compartida y la colaboración real de todos en la acción productiva y constructiva del aprendizaje sugerido, cuestión no necesariamente evidenciada en las interacciones didácticas observadas.

En síntesis, es posible afirmar que el contexto y las disposiciones curriculares favorecen que las interacciones didácticas de las sesiones de clases de matemáticas observadas sean particulares. Para dar efecto a la operatividad de los nuevos planes de estudio de la FID y su énfasis en las matemáticas, se ordenó una disposición de dotación de infraestructura física y tecnológica para los cursos de esta línea formativa; ello ha impactado en el posicionamiento de los docentes de tal área disciplinar. Derivado también de las propuestas de intervención didáctica planteadas con los nuevos planes de estudio, al parecer se otorga importancia al trabajo colaborativo de los estudiantes, por lo cual la disposición en equipos del mobiliario en las aulas de clases es permanente.

Atendiendo a ello, tendrían que favorecerse prácticas de interacción didáctica más acordes a los modelos pedagógicos actuales, en donde se promueva el aprendizaje estudiantil basado en la construcción colaborativa del nuevo saber. Ello impactaría en el aspecto técnico-disciplinar, pues permitirá aprovechar los recursos disponibles y las habilidades, actitudes y conocimientos de los agentes para la aprehensión y fortalecimiento de los saberes matemáticos. También redundaría positivamente en el aspecto contextual, pues los participantes podrían asumir de forma comprometida su acción e involucrarse en la actividad, lo cual habría de permear en las prácticas e interacciones didácticas institucionales de la FID.

4.1.2 Ámbito afectivo.

Desde el marco analítico del EOS, la perspectiva afectiva enmarca la creación de ambientes de aprendizaje, asociados a la conexión teoría-práctica, al interés y a la motivación y al compromiso de quienes participan en las interacciones didácticas. El análisis del ámbito afectivo muestra que en el contexto de la EN se realiza una interpretación 'normalista' de la vinculación teoría-práctica de las matemáticas; en esta microcultura, la práctica se relaciona con la didáctica. Por otra parte, los conflictos

emocionales entre los estudiantes se enfocan al enfrentamiento del error; los normalistas muestran desconcierto ante sus dificultades para el aprendizaje de los contenidos matemáticos y en las interacciones los discursos desvían la atención hacia la didáctica. Para resolver sus conflictos cognitivos los estudiantes buscan apoyarse con otros compañeros a fin de lograr comprender los contenidos matemáticos.

Existe una interpretación ‘normalista’ de la vinculación teoría-práctica. La ‘práctica’ de las matemáticas, en las aulas de la FID, se relaciona con la ‘didáctica’ de las matemáticas y no con el ‘objeto matemático’ *per se*. En las interacciones didácticas observadas, resulta muy particular el trabajo con la disciplina matemática; expresado en otros términos, no se atiende desde su fundamentación epistemológica: como herramienta cognitiva e intelectual útil para resolver problemas cotidianos (Blanco, 2011; Moreno y García, 2009).

La enseñanza de los cursos de matemáticas en la FID se asocia de forma directa con la didáctica de las matemáticas, independientemente de lo planteado en los programas curriculares; es decir, no se trabaja la disciplina propiamente, no se atienden los contenidos disciplinares puros, pero tampoco la didáctica tal cual. Es importante señalar que esta ‘didáctica’ no está fundamentada en el saber de esta disciplina de la educación, sino –al parecer– en la experiencia profesional de los docentes (como ‘saber práctico’ que el ejercicio profesional le ha brindado –conforme a Altarejos y Naval, 2011–) y en la vivencia personal y el sentido común de los estudiantes normalistas. En sí, se advierte que no se profundiza en lo teórico ni en lo práctico de las matemáticas, pero tampoco en su didáctica.

En consecuencia, los estudiantes no logran resolver sus ‘conflictos cognitivos’ o dificultades en el aprendizaje de estos objetos matemáticos que, como contenidos disciplinares, habrían de poseer, pero tampoco se evidencia que logren aprender a enseñarlos; esto es, ‘imitan’ la acción didáctica como a ellos les enseñaron los contenidos matemáticos durante su trayectoria escolar. Los docentes en formación intentan repetir o reproducir la enseñanza de las matemáticas, estableciendo un empiricismo exacerbado, permeado de elementos que bien pueden enmarcarse en una enseñanza de tipo tradicional. Así lo muestran las interacciones didácticas en una sesión de Aritmética:

MA: Entonces les dio un séptimo ahí, ¿no? Dónde se me iba a ocurrir que ahí iba un séptimo, ¿no? Y luego, tomen el otro, dos por cuadrado estirado...

EA: Tres medios.

MA: Igual a tres... ¿cuánto es?

EA: Tres medios.

MA: Tres medios. ¿Sí? Ahora, piensen bonito. Tomen siete por un séptimo, ¿es? Y luego pongan aquí dos por... haciéndolo para ustedes. Para el niño de primaria hay que hacerlo más sencillito, allá aparte, igual a un tercio, para que tengan una fracción completa ahí ellos, y trabajen, pues. A ver, qué es siete por esto...

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 2S.s4-05.02.19).

Como parte del proceso formativo para el futuro docente, los cursos vinculados a las asignaturas del currículo de la educación básica representan una preocupación por el saber didáctico de las mismas, en otras palabras, cómo enseñar esos contenidos. De ahí que los respectivos cursos del área disciplinar de la matemática, constituyen una fuente primordial para ofrecer recomendaciones didácticas o sugerencias de enseñanza a los estudiantes normalistas. En el fragmento interaccional expuesto se observa la sugerencia del docente: “piensen bonito”. Luego agrega: “Para el niño de primaria hay que hacerlo más sencillito”. Por ello, muchas de las actuaciones discursivas de los docentes están relacionadas con recomendaciones de varios tipos: didácticas para resolver problemas, para el trabajo didáctico de los futuros docentes, pensar como niño y desde la perspectiva del niño al que se le enseñará, pensar como maestro de educación básica y de tipo personal (ante la falta de seguridad del conocimiento que poseen los estudiantes).

En promedio, los docentes ocupan parte importante (4.45%, en promedio de densidad de ocurrencia, ver Tabla 4) de sus discursos planteados en las interacciones en sus sesiones de clase para hacer este tipo de recomendaciones. Si bien se observa una diferencia entre las interacciones discursivas relativas al aspecto citado entre ambos docentes, quizás esto pueda corresponder a que el tratamiento del Álgebra como curso formal en la educación básica se atiende hasta la secundaria, por lo cual los estudiantes normalistas no lo aplicarían de forma directa en su quehacer docente en la educación primaria. De hecho, podría decirse que es en este curso donde se identificó menor énfasis en el aspecto didáctico, otorgando mayor primacía a atender al desarrollo intelectual de los futuros docentes.

Por su parte, los conflictos emocionales entre los alumnos se enfocan al enfrentamiento del error. Los alumnos muestran desconcierto ante sus dificultades de aprendizaje de los contenidos matemáticos y lo canalizan a la didáctica. Como los estudiantes tienen dificultades en las nociones y en su propio aprendizaje de los contenidos de la disciplina, todo lo encauzan hacia la enseñanza, hacia su didáctica. La estrategia didáctica se orienta a atender los problemas matemáticos de la educación básica, considerando ‘cómo los ven o resuelven los niños’ y cómo ellos (como docentes) ‘deben’ enseñarlos. Esto se evidencia en una sesión de clases de Aritmética:

EP: Es que no entendí por qué las doce partes...

ED: Aquí ya está la barda dividida en seis, pero como ya son doceavos...

EP: Pero nomás de la mitad hacia abajo... ¿por eso se representa así?

ED: No, porque dijo el maestro que para que el niño entendiera, tiene que ser como él entiende... para que no se cuatrapeara porque está así. Entonces así puede contar doce partes...

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 2S.s5-05.30.19).

En esta conversación se muestra una dificultad en el conocimiento básico del objeto matemático de las nociones de fracciones y en su representación gráfica; el problema en que se basa esta interacción didáctica, es extraído de un libro de texto de educación primaria. Tanto el contenido como el problema trabajado en esta sesión tendrían que constituir aprendizajes ya logrados y superados por los estudiantes normalistas (de nivel superior). La carencia existe y se hace evidente y más fuerte cuando los estudiantes se enfrentan a la necesidad de enseñarlos, lo cual implicará primero comprenderlos para luego aprenderlos. En ese orden de ideas, “*no se puede aprender matemáticas sin descodificar y atribuir significados al lenguaje propio de esta, ni se puede resolver un problema sin comprender su enunciado*¹⁹” (Abello y Montaña, 2013, p. 63).

En los discursos empleados por los docentes en las interacciones didácticas de los cursos de matemáticas de la EN, se hace patente que privilegian los principios de trabajo en colaborativo sobre los logros en aprendizaje de contenido matemático. Por ejemplo, en una

¹⁹ Las cursivas corresponden al documento original.

sesión de clases de Álgebra, se observa trabajo colaborativo en un equipo integrado por tres estudiantes; ellas tienen dificultad en la realización de la tarea, por ello solicitan al docente su apoyo. Él, directamente no les señala dónde está el error, por lo cual las invita a ver el trabajo realizado por otros equipos: “Si quieres, ve a ver, a echar el mitote para aquel lado, a los otros, para ver lo que están haciendo allá...”. Cuando al fin logran cumplir la tarea, concluyen entre sí: “Pues bueno, ya sabemos cómo hacer esto. Así que nuestros alumnos no van a batallar”. Luego, presentan al maestro el producto obtenido y ofrecen conclusión sobre lo aprendido: “Fallar es una oportunidad de crecer, maestro”, lo cual no refiere al contenido central de la tarea en sí mismo, sino a la propia dificultad (con énfasis emocional) que enfrentaron.

Una cuestión más por recuperar en este caso, es la actuación del docente, quien no indica el error; la estudiante se percata (seguramente por la expresión del docente) de que ‘algo no está bien hecho’, pues pregunta: “¿Lo hicimos mal, o qué?”, a lo cual, el maestro responde: “No, lo hicieron bien, pero fíjense lo de los otros”. El docente no indica el error; sin embargo, no es evidente si es con la intencionalidad de no desmotivar a las estudiantes o si ello implica una estrategia didáctica de descubrimiento del mismo por las estudiantes que trabajan en equipo.

Debido a que se ha asociado socialmente al error como ‘ignorancia’, probatorio de los defectos intelectuales, al ser humano no le agrada equivocarse; mantiene una actitud de aversión hacia él y ansia de tener siempre la razón (Schulz, 2015). Por tanto, los docentes parecen asumir la idea de evitar abochornar a los estudiantes cuando estos se equivocan o no logran comprender. Empero, invitan sutilmente a revisar su trabajo, a reflexionar para que identifiquen dónde está su error y puedan enmendarlo. Por ello, asumir el error desde una postura constructivista (Briceño, 2009), permitiría considerarlo como una fuente de aprendizaje, donde funja como catalizador de la reflexión, de la duda, del conflicto cognitivo, y lleve al sujeto a generar nuevas formas de aprender y, en sí, a adquirir nuevos conocimientos.

Del mismo modo, los estudiantes normalistas buscan salidas emergentes para poder enfrentar sus emociones (casi siempre de frustración y desconcierto) con respecto al poco dominio del saber matemático; una de sus opciones es buscar trabajar con sus iguales, es

decir, aprender con otros compañeros. También, los estudiantes buscan trabajar con otros compañeros para comprender los contenidos. Se propicia que estos les expliquen o simplemente terminan reproduciendo el esquema tradicional del maestro, de enseñanza dirigida, como subcultura en el aula de clases. En consecuencia, los alumnos elaboran una contracultura y reproducen los esquemas tradicionales para poder ‘salir del paso’ con el conocimiento matemático que implica la tarea de la clase. En el siguiente diálogo interactivo, se plantea esa solicitud de ayuda a un compañero:

EP: ¿Me ayudas?

ED: Esta es la barda, ¿no? Tenemos cinco sextos que es lo que alcanzamos a pintar con 2 decilitros. Entonces vamos a dividir la barda en seis... Entonces la barda, pintamos cinco partes y dividimos la barda en dos partes, y tenemos... cinco doceavos.

EP: No entiendo...

ED: Mira, aquí la operación, como uno es la mitad de dos, vamos a sacarle la mitad a cinco sextos... Entonces cinco sextos se dividen entre dos y así es como se lo mostramos al niño, le ponemos el uno abajo, porque es un entero, cinco por una, cinco; seis por dos, doce; entonces, esta es la mitad de cinco sextos: cinco doceavos, que es lo que vamos a pintar con un decilitro.

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 2S.s5-05.30.19).

En esta misma sesión de clases, pero en otro segmento, aparecen varias expresiones que aluden al reconocimiento de la equivocación o dificultad por parte de los estudiantes: “Maestro... ¡No estoy entendiendo!”. Asimismo, muestran desconcierto ante sus dificultades: “Profe, explique usted...” y continuamente manifiestan inquietud por no entender: “No entiendo...”. Pese a lo señalado, los estudiantes buscan la colaboración en la explicación de procedimientos entre sus iguales para favorecer la comprensión del contenido: “Mira, aquí la operación, como uno es la mitad de dos, vamos a sacarle la mitad a cinco sextos...”, además de la identificación y enfrentamiento del error: “Es que no entendí por qué las doce partes...”. En este grupo de expresiones se puede identificar que los estudiantes enfrentan la falta de comprensión al resolver la tarea. Por ello solicitan el apoyo de sus pares, a quienes les piden les expliquen y poder lograr la solución al problema de división de fracciones, la cual representa la tarea central de la clase –y que es resuelto de acuerdo a las posibilidades de los niños de cuarto grado de educación primaria–.

Uno de los principales elementos para considerar el logro del aprendizaje, conforme al EOS (Godino, 2011), es que el sujeto aprendiz logre avanzar desde sus significados

personales a la asunción del significado institucional del objeto matemático en cuestión. Esto se logra en la propia interacción didáctica, cuando se plantean las nociones y se realiza la negociación de los significados, cuando de manera abierta y dialógica se plantean los conflictos semióticos y se ponen en común para encontrar los medios de resolverlos (Font y Rubio, 2014).

De ahí que las interacciones entre los estudiantes, cuando ellos plantean dudas – tanto al docente como a sus propios compañeros–, asumen un carácter de ‘negociación’, de apoyo y colaboración que favorece la comprensión de las nociones y/o procedimientos. De igual forma, cuando esas aclaraciones son ofrecidas por sus pares, promueven un mayor compromiso y responsabilidad por quien posee el saber. En algunas ocasiones, la intervención del docente no se manifiesta de forma directa (a veces solo asiente a la pregunta que el estudiante le refiere), permitiendo al estudiante que guía la actividad o a cualquier otro, resuelva la situación planteada por sus compañeros.

Al parecer, en estas interacciones didácticas de la FID se asume la postura teórica de Vigostsky, en cuanto a la construcción mediatizada por la interacción social, guiada por el docente o por los compañeros. Precisamente, el aprendizaje entre iguales, aplicada como estrategia didáctica, permite la cooperación y el diálogo argumentado entre los aprendices (Roig y Araya, 2014). Por tanto, si se asume esta estrategia, se debe tener apertura para que en la interacción entre los estudiantes pueda darse la confrontación y la discusión de ideas, la profundización de saberes, pero también el consenso de estrategias que lleven a aprender mejor. Si bien parece aplicarse el aprendizaje entre iguales en las interacciones didácticas observadas, constituye un ‘remedio’ o salvación para la frustración por no comprender, y no como una estrategia realmente didáctica que les permita aprender a los estudiantes, es decir, construir juntos nuevos saberes.

Desde esta perspectiva, es posible afirmar que el análisis muestra a las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas en esta EN fuertemente cargadas de un tinte afectivo-emocional. Así, existe una interpretación normalista de la vinculación teoría-práctica de las matemáticas, en la cual las prácticas matemáticas en el aula se relacionan con su enseñanza, con la didáctica, y no necesariamente con la aplicación del saber disciplinar en la vida real. De igual forma, ante las dificultades en el saber matemático de

los estudiantes, se evidencian conflictos emocionales, sobre todo cuando se enfrentan al error, por lo que de forma regular es canalizado a la didáctica. Al lado de esto, los estudiantes –sabedores de su bajo dominio del saber matemático– buscan aprender con otros compañeros para comprender los contenidos que luego habrán de ‘enseñar’.

La esfera socioemocional de los estudiantes es sobrevalorada en las interacciones didácticas. Parece ser que los docentes están más atentos a preservar el aspecto afectivo de los estudiantes, a quienes se les ‘cuida’ para no afectarlos, sobre todo cuando los estudiantes manifiestan conflictos emocionales al mostrar carencias en los saberes matemáticos básicos o cuando enfrentan errores. Aun cuando pudieran resguardarse estas actitudes, resulta pertinente que el docente formador actúe como guía, ofreciendo orientación a los futuros docentes con base en su conocimiento disciplinar y profesional. Además, que asuma la figura de facilitador del aprendizaje del saber matemático. Justamente, los futuros docentes podrían tener modelos de docencia propicia y acordes a los planteamientos actuales de los currículos normalistas, para que en las interacciones didácticas se priorice la construcción del conocimiento matemático mediante estrategias didácticas activas y reflexivas, a fin de que los estudiantes puedan ‘vivir’ la experiencia de aprendizaje y no solo escuchar el discurso del ‘deber ser’ docente.

Es preciso que el estudiante normalista reconozca su necesidad de fortalecer las nociones matemáticas básicas y aproveche eficazmente el espacio de las interacciones didácticas para aprenderlas, fundamentalmente si su futuro profesional implicará favorecer el aprendizaje de los objetos matemáticos en sus alumnos. Si bien se busca una formación integral del futuro docente, resulta pertinente otorgar un equilibrio en la atención socioafectiva del sujeto, pero también en el aspecto intelectual.

4.1.3 Mediación tecnológica, temporal y material.

El tipo de uso –formal o informal– de los recursos tecnológicos, el tipo de uso de los recursos temporales y el rol que juegan los recursos materiales en las aulas de clases matemáticas, constituyen los elementos que se enmarcan en los indicadores de la faceta mediacional del EOS. Así, en las interacciones didácticas analizadas encontramos que los estudiantes hacen un uso informal de los medios tecnológicos y un uso formal mínimo de

los recursos tecnológicos del laboratorio de matemáticas; en cuanto a los recursos temporales en el aula, gran parte de estos se utilizan en aspectos no afines con el contenido disciplinar; y, básicamente, los recursos materiales para el aprendizaje se relacionan con los materiales utilizados en un aula de educación primaria.

Se encuentra que los estudiantes emplean de manera informal los medios tecnológicos dispuestos en la EN, incluso los propios; además, se da un uso formal muy moderado a las herramientas tecnológicas disponibles para el trabajo académico en el laboratorio de matemáticas. Si bien las herramientas tecnológicas constituyen recursos para potenciar el aprendizaje formal de los contenidos disciplinares (Parra y Ávila, 2017), se identifica que los estudiantes hacen un uso informal de los medios tecnológicos.

Los normalistas utilizan aquellas herramientas vinculadas con expresiones de su generación, como el tomar una fotografía de lo presentado o expuesto en el pizarrón, realizar la grabación de video o audio de lo expresado por algún compañero o el docente formador, realizar búsquedas de conceptos o información de manera informal; incluso, utilizan de forma mínima los recursos que existen en el laboratorio, desaprovechándolos en el tratamiento de los contenidos curriculares. En otros términos, respecto al empleo de los recursos tecnológicos para el aprendizaje, se muestra un uso superior en lo informal sobre lo formal. De hecho, la prevalencia del empleo de estos recursos para considerarlo en un uso formal tendría que orientarse a aplicarlos para atender las tareas propias de las sesiones de clase y, en consecuencia, promovieran con ellos aprendizajes en los estudiantes.

En el segundo semestre, aunque las clases se llevan a cabo en el laboratorio de matemáticas, que dispone de diferentes recursos tecnológicos para cada estudiante (como computadora personal, calculadora digital y libros de texto de la educación primaria – físicos y digitalizados–), durante las sesiones observadas sólo se evidenció un mínimo empleo de estos (correspondiente al 1%, ver Tabla 4). En ocasiones los estudiantes al tener el equipo de cómputo disponible para su uso, no requieren la solicitud del docente para manejar los equipos y lo utilizan libremente para buscar información, misma que comparten con el docente y el grupo en general, incluso cuando ésta no está relacionada a la tarea central de la clase.

Lo señalado se muestra en una sesión del curso de Aritmética, donde los estudiantes y el docente abordaban el tema de los antecesores y sucesores de los números y planteaban dudas respecto a los mismos en los números decimales y en los números irracionales. En el siguiente fragmento de interacción, una estudiante desatiende la discusión grupal y realiza búsquedas libres de información que comparte con el docente:

ET: Maestro... Hoy es un día especial, es aniversario de una matemática...

MA: ¿Cómo se llama?

ET: Se llama Olga Ladishenscaya... ¿la conoce?

MA: No.

ET: Dice que fue una matemática rusa reconocida por su trabajo.

MA: El impacto que tuvo, ¿cuál fue?

ET: Una matemática rusa conocida por su trabajo en ecuaciones diferenciales parciales y dinámica de fluidos.

La estudiante revisa el documento en línea, empleando el equipo de cómputo.

ET: Dice que es el aniversario número 97 de su nacimiento [...].

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 2S.s2-03.07.19).

Al lado de esto, en el aula de clases del tercer semestre, y pese a que no se cuenta con equipos disponibles para cada estudiante, el docente aprovecha el recurso de los dispositivos celulares móviles de los estudiantes para la realización de búsquedas de información. Aquí, este tipo de actuaciones alcanzan un 2% del total que se exponen en la Tabla 4. Algunas expresiones del docente, al respecto, son las siguientes:

MB: ¿Quién encontró la propiedad para que un número sea divisible entre siete? De la suma de las cifras de los que estaban en la posición par en lo que desea y, puedes preguntar a tu 'best friend'. (Refiriéndose al teléfono celular).

[...]

MB: Okay, ¿habrá otra manera de saber si un número es divisible entre siete o nada más es esa? Acuérdate que los datos también sirven para buscar cosas en Google...

(Fragmentos de transcripción, Observación participante, 3S.s5-10.25.19).

En la sesión de clases de Álgebra, se emplean los dispositivos telefónicos para realizar búsquedas de información, cuando esta es solicitada por el docente para la ejecución de alguna tarea o resolución de un problema. El maestro frecuentemente está sugiriendo a los estudiantes usar el celular para pedirle al 'amigo Google' información para complementar la tarea de la clase. Al parecer, el docente formador no está tan preocupado

por el aspecto de ‘restringir’ el uso del celular a sus estudiantes; más bien lo emplea como un recurso didáctico que opera a favor de la actividad central de la sesión de clase.

Con lo anterior, un aspecto importante de recuperar es que el uso formal de los recursos tecnológicos en el aula se asocia con su uso adecuado, lo cual deriva de la planificación didáctica de la sesión de clases, donde sea necesario su empleo para el logro significativo de los aprendizajes. En ese orden de ideas, “carece de todo sentido emplear estos recursos en el aula con el único objetivo de renovar o actualizar nuestra labor docente” (Flores et al., 2011, p. 106). Por ello, los recursos y materiales que el docente propone emplear, deben atender al fin último de su labor de enseñanza: el aprendizaje del estudiante. En definitiva, los recursos tecnológicos han de contribuir a la adquisición del contenido central de la clase y constituirse como verdaderas herramientas que apoyen la actividad productiva y constructiva del estudiante (Pastré, 2008), para lo cual tendrían que ser considerados en el propio diseño de las actividades didácticas y de aprendizaje que el docente va a desarrollar con sus estudiantes.

Como en toda interacción comunicativa, en la clase también se aprovecha para comunicar o hablar de otros temas, no necesariamente vinculados de forma directa con el contenido o tarea central. En muchos de estos casos, la inclusión de esas temáticas se constituye en una especie de ‘distractor’ que impide profundizar en los contenidos disciplinares atendidos. Al lado de este aspecto, se pudo identificar que gran parte de los recursos temporales del aula se utilizan en aspectos no afines al contenido disciplinar; es decir, el ‘tiempo de instrucción’ (Razo, 2016) es limitado.

Dicho de otro modo, tales episodios se refieren a los momentos de interacción y comunicación que operan bajo cuestiones ajenas a los aspectos de la propia enseñanza y aprendizaje durante el proceso de estudio o la sesión de clase. En el afán de compartir experiencias didácticas exitosas de los estudiantes, plantear preguntas sobre temas diversos, dialogar y bromear entre estudiantes y con el docente, ejemplificar futuros escenarios didácticos o, simplemente, comunicar actividades institucionales, parte del tiempo de la sesión se emplea para atender planteamientos ajenos a la clase, evadiendo así la atención profunda de los contenidos curriculares.

En el caso de las interacciones didácticas donde se empleó el tiempo atendiendo cuestiones ajenas a la temática de la clase durante el segundo semestre, alcanzan un 5.6% del total, mientras que en tercer semestre se dan en menor proporción, con 2.2% en promedio de las sesiones observadas (tal como se muestra en la Tabla 4). A pesar de representar poco porcentaje, en el transcurrir de las sesiones de clase –en el caso del segundo semestre–, es bastante el lapso de la sesión empleado para abordarlos. Como ejemplo, podemos señalar que del total de duración de la grabación de audio de la sesión 1 (57 minutos 24 segundos²⁰), efectuada el 14 de febrero del 2019, se ocupó 65% del tiempo en atender la tarea principal de la clase y 35% en dialogar temáticas diversas o distractoras de la actividad de la clase; es decir, casi una tercera parte de la duración de la sesión, se diluyó en tratar asuntos ajenos a los contenidos disciplinares.

Como ya se expuso, este estudio –por su carácter eminentemente cualitativo– no pretendió la valoración del ‘tiempo de instrucción’ en la clase; sin embargo, no puede abstraerse de manifestarlo, pues el recurso temporal de la sesión de clases establece un marco de referencia para comprender lo que ocurre en el aula. De ahí que los datos cuantitativos que emanan de las categorías preliminares de análisis (de los datos que emanan de la observación de las interacciones didácticas observadas), se examinan por sus consecuencias inmediatas, puesto que ello repercute en el tratamiento efectivo de los contenidos fundamentales de la clase y en el propio aprendizaje de los estudiantes.

El tiempo dedicado a las actividades de enseñanza y aprendizaje en el aula constituye un recurso en el cual sucede la interacción entre el docente y los aprendices. Para Godino et al. (2006), el tiempo didáctico se debe concebir como una línea que es dirigida por las duraciones temporales de las actividades docentes y discentes que ocurren durante un proceso de estudio. Por consiguiente, el uso del tiempo en las sesiones de clase es

²⁰ Los cursos se atienden en sesiones de clase de 100 minutos. No obstante, esta sesión inició 20 minutos después, debido a que los estudiantes participaron en una actividad de tipo social organizada por la Asociación de estudiantes de esta EN; asimismo, la clase concluyó 15 minutos antes, por la solicitud específica de una docente que necesitaba al grupo de observación.

variado y no exclusivo a aspectos didácticos, por lo que la multiplicidad de usos aplicados repercute en los resultados de aprendizaje del estudiantado.

El empleo del tiempo de la clase para ser dedicado a las actividades de aprendizaje, y que se verifique este, constituye una de las principales preocupaciones de los sistemas educativos. Podríamos hablar del ‘tiempo de instrucción’, el cual se refiere a “la cantidad de tiempo que el profesor destina, de manera consciente y deliberada, a las actividades con intencionalidad pedagógica en la escuela para influir en las oportunidades de aprendizaje (...)” (Razo, 2016, p. 616). Conforme a lo anterior, el tiempo de instrucción dedicado en las aulas de clases de matemáticas de la FID, aunque se encuentra limitado por una organización temporal por la carga curricular que los estudiantes cursan, parece ser aplicado de manera poco eficiente durante las sesiones de clases de matemáticas para atender el aprendizaje de los contenidos de los cursos analizados.

Por otra parte, los recursos materiales para el aprendizaje que se emplean en las interacciones didácticas observadas refieren a los recursos utilizados en un aula de educación primaria. Los libros de texto de la educación primaria se emplean como fundamento de la actividad de aprendizaje que se desarrolla en las aulas de las EN. Si bien para la formación normalista desde el currículum actual no existen libros de texto específicos²¹, se aprovechan como recursos de trabajo cotidiano los libros de texto de la educación básica. Así, la interacción didáctica de la clase gira en torno al uso de estos recursos, como se evidencia en una sesión de Aritmética:

MA: ¿Dónde nos quedamos platicando?

EM: En el libro de cuarto y de tercero.

MA: En el de cuarto y tercero... Entonces vamos a abrirlos, ¿los traen? Si no, ahí virtualmente vamos a ir trabajando con ellos, a seguir trabajando con ellos. Si los quieren físicamente vayan por ellos... si no, pues ahí los tienen.

EA: ¿Los quieren físico?

EE: ¡Sí!... Ah, pues ve por ellos...

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 2S.s1-02.14.19).

²¹ Para Godino et al. (2006) el libro de texto representa el papel de ‘significado institucional pretendido’ en el proceso de estudio.

En el caso del empleo de los libros de texto de educación básica, como una herramienta para apoyar el trabajo de aprendizaje de los estudiantes, el maestro señala que pueden utilizarlos de forma física o emplear el equipo de cómputo del laboratorio de matemáticas. Por ello indica: “Entonces vamos a abrirlos, ¿los traen? Si no, ahí virtualmente vamos a ir trabajando con ellos, a seguir trabajando con ellos. Si los quieren físicamente vayan por ellos... si no, pues ahí los tienen”. Con este último comentario, señala que los libros de texto están digitalizados y disponibles en los equipos de cómputo de cada estudiante en el laboratorio de matemáticas, por lo cual podría obviarse el solicitarlos en formato físico en la biblioteca institucional. Asimismo, y conforme a lo planteado por Godino et al. (2006), el libro de texto de la educación básica se está constituyendo en el ‘significado institucional pretendido’ para el futuro docente, lo cual limita el nivel de saberes matemáticos que afirma en sus procesos de estudio –el cual, por su formación profesional, debería ser superior–.

Los recursos materiales representan elementos de ayuda para el aprendizaje de los estudiantes. Por sí mismos no mueven al sujeto a aprender, sino son los medios que a través de su manipulación contribuyen al proceso constructivo del aprendizaje escolar (Llinares, 2000). Uno de esos recursos es el libro de texto para la educación básica, el cual se ha considerado una herramienta eficaz para favorecer el logro de los aprendizajes.

El uso excesivo y casi exclusivo de los libros de texto de educación primaria para trabajar ciertos contenidos educativos, como los matemáticos, ha conducido a un detrimento y poco aprecio por la ‘actividad matemática’ en la escuela normal. Pese a este señalamiento, para los futuros docentes, el emplearlos como base para su aprendizaje (aquí cabría decir, no solo didáctico, sino también de las nociones matemáticas básicas), limita las posibilidades cognitivas que ellos (por el nivel educativo cursado) tendrían que desarrollar. Ello permea una interacción basada en la didáctica de los contenidos curriculares de la educación infantil y no la de un estudiante de nivel superior. El estudiante no plantea sus procedimientos de resolución, sino los que él considera utilizarían los niños, sus futuros alumnos, para resolver los ejercicios; incluso ejemplifican cómo ellos, en su rol de docentes, tendrían que ‘dirigir’ la clase.

Conforme lo señalado, el uso formal de los recursos mediacionales –tecnologías, espacio, tiempo y materiales didácticos– requiere de una planificación efectiva, que oriente las acciones y los discursos en la interacción didáctica hacia el logro del aprendizaje de los contenidos curriculares. Así, las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas en la FID, evidencian un aprovechamiento informal de los recursos tecnológicos y solo como soportes informativos y de proyección, mas no de creación o construcción del saber disciplinar. Igualmente, el tiempo didáctico o de instrucción en las sesiones observadas, se diluye con los comentarios y planteamientos de los estudiantes con temáticas ajenas a la clase; por ello, tendría que ser canalizado hacia la prioridad, el aprendizaje de los contenidos matemáticos por el estudiantado, sobre todo cuando se requiere fortalecer este aspecto.

De igual forma, los materiales y recursos didácticos empleados para atender los programas curriculares de la FID, en las interacciones didácticas analizadas, se vinculan directamente con los materiales dispuestos para los alumnos de la educación básica, con lo cual se enfatiza la preferencia de atender el aspecto didáctico sobre el cognitivo. Esta cuestión debe atenderse desde la FID, máxime si lo deseable es privilegiar saberes y habilidades matemáticas de orden superior en los estudiantes normalistas. Por ello habrían de utilizarse materiales y libros de matemáticas adecuados a los contenidos programáticos de la currícula de la formación docente acorde al nivel superior, que favorezcan el aprecio por esta disciplina y el desarrollo de las habilidades de pensamiento matemático y crítico de los futuros docentes.

4.1.4 Interacciones simbólicas.

Las interacciones simbólicas constituyen una noción fuertemente arraigada en la propuesta didáctica de las matemáticas, con el interaccionismo simbólico (Llinares, 2000). Con ellas se quiere indicar que los sujetos, las personas, al interactuar entre sí, lo hacen no solo mediante los gestos o actos, sino también a través del lenguaje, del cual emanan símbolos ‘significantes’ que posibilitan formas de interacción más abstractas y complejas a las logradas solo con los gestos. Por medio del lenguaje se emiten símbolos significantes;

estos pueden ser señales o gestos cuyo significado es común y construido, consensuado, no solo por quien lo ofrece, sino por su receptor (Godino y Llinares, 2000).

Justamente, es en la propia interacción con los otros, como se aprenden los significados y los símbolos que les permiten actuar e interactuar con otras personas. Tales significados y símbolos no son inertes, sino que pueden ser modificados cuando entran en acción, cuando se usan en la interacción, en la cual operan ‘interpretaciones’ sobre determinada situación. En el proceso de interacción social, “las personas comunican simbólicamente significados a otra u otras implicadas en dicho proceso. Los demás interpretan esos símbolos y orientan su respuesta en función de su interpretación de la situación” (Ritzer, 1997, p. 241), por lo cual los sujetos participantes mantienen un proceso de influencia mutua.

Atendiendo a lo expresado, los tipos de comunicación ocurridos durante la interactividad y el tipo de comunicación acaecido respecto al trabajo autónomo de los estudiantes, aunado a los procesos de ‘negociación de significados’²², constituyen los elementos que organizan el fundamento de la faceta interaccional del EOS (Godino, 2011; Torres, 2011). En las interacciones simbólicas entre los sujetos observados, se encuentra que los estudiantes imitan su percepción tradicional de las actuaciones de un maestro de primaria con sus alumnos; los estudiantes plantean formas de diálogos de interacción con intencionalidad de distracción por la cual se evita profundizar el contenido disciplinario y subyace una concepción reiterada por los docentes formadores: ‘se aprende de otros’. En sí, la cultura ‘normalista’ en las interacciones didácticas reproduce un ámbito de la escuela primaria en las aulas de la educación normal.

²² Aun cuando un elemento fundamental de la faceta interaccional del EOS lo constituye la ‘negociación de los significados’ de los objetos matemáticos por los participantes en los procesos de estudio, en el presente análisis no se hacen evidentes de forma directa sobre los propios conceptos o contenidos matemáticos. Los significados que emergen del análisis son los que subyacen a los discursos y a las actuaciones de los participantes en las interacciones didácticas. De ahí que esta cuestión de la negociación de los significados aparece permeada en los diferentes episodios didácticos planteados en el análisis de los diferentes ámbitos o dimensiones didácticos expuestos.

Las interacciones entre los estudiantes imitan su percepción tradicional de las actuaciones de un maestro de primaria con sus alumnos. Los estudiantes normalistas, futuros docentes, han interiorizado el imaginario de la función de ‘enseñante’ del profesor de primaria, a partir de su experiencia personal previa. Por ello, los estudiantes normalistas representan, en la interacción grupal, su percepción del quehacer de un docente; es decir, reproducen el significado que socialmente y en su propia formación han asimilado del ‘ser docente’.

Por ende, imitan lo observado en su experiencia como alumnos de educación básica y terminan ‘actualizando’ su función como docentes en una escuela primaria. Esto se hace evidente en el siguiente segmento de interacción didáctica de una sesión de Aritmética:

EM: ¿Ya lo puedo decir?

ET: Alto, EM.

EM: Rayita... va a estar en blanco... menos cuatro tercios igual un quinto.

[...]

La estudiante realiza el ejercicio propuesto.

[...]

MA: A ver... opiniones sobre ese ejercicio. Todos lo tienen, ¿no? Resuelto, ¿no?

EA: Está bien.

MA: Está bien resuelto. Bueno, la solución está correcta. Pero ahora vamos con el procedimiento.

EA: Está muy largo.

MA: El procedimiento. Ahí qué fue lo que hizo: ¿le dan ahí 23 quinceavos menos cuatro tercios, es? Igual a un quinto. Y me imagino que les piden comprobar si es cierto o falso esa proposición, esa igualdad, ¿así es? ¿Tienen que comprobar esa proposición?

EA: Es el de...

EM: Pues sí, pero nomás tiene que saber qué número va ahí.

EN: Encontrar el número perdido.

MA: Ah, está más crítico todavía, para primaria. Bueno, entonces, el caso es encontrar el número perdido, ¿no? ¿Este de aquí?

EM: Mmm... sí.

MA: Este de acá. Muy bien. Entonces fíjense en el procedimiento que utilizó. El problema está bien resuelto. La solución que ella puso está correcta, ¿estamos de acuerdo? Pero... el ‘pero’... Acuérdense que somos profesores de primaria.

Entonces, como profesores de primaria, al niño no le estamos enseñando álgebra, le estamos enseñando aritmética.

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 2S.s4-05.02.19).

En la interacción didáctica, la atención del estudiantado se fija en la ‘resolución correcta’ del ejercicio; es lo que han aprendido, lo cual se ha enfatizado en su proceso formativo: ‘hacer bien’ lo solicitado por el maestro. El docente formador, al parecer, lo que pretende es hacer reflexionar a los estudiantes en torno a los procedimientos de resolución, no respecto al resultado de la operación planteada. Los estudiantes muestran actitudes casi infantiles en sus discursos, cuando manifiestan: “Está bien” y “Está muy largo”, expresiones con las cuales parecieran denotar ligereza, poco interés o desagrado, incluso poco reflexivas de acuerdo al contenido estudiado, pues no profundizan en la temática expuesta y, según parece, buscan la afirmación y asentimiento por parte del docente.

En sí mismo, también el docente retoma esos comentarios infantilizados, pero para orientarlos hacia el aspecto didáctico, pues reitera: “Acuérdense que somos profesores de primaria. Entonces, como profesores de primaria, al niño (...)”. En consonancia con el interaccionismo simbólico y desde la perspectiva sociocultural (Godino y Llinares, 2000), la construcción de la cultura del aprendizaje y de la enseñanza de las matemáticas de los futuros docentes está influida por la mentalidad de los docentes que dirigen los procesos didácticos formativos, pero también de la cultura estudiantil de los sujetos en formación. De ahí la importancia del discurso y la actuación del docente formador, que de forma sutil va influyendo en la construcción de la mentalidad y de la identidad de los futuros docentes.

Por su parte, en las interacciones didácticas, los estudiantes, cuando ‘dirigen’ la explicación o exposición de resolución de un problema (incluso de la educación básica), parecen asumir el papel de docentes, desde su propia interpretación del rol docente y su didáctica. Tal significado parece estar fuertemente cargado de lo que en sus interacciones didácticas previas han vivido como alumnos de los niveles básicos. Sin embargo, aún carecen de una visión más amplia de lo que implica la enseñanza, en general, y de esta disciplina y de los propios contenidos matemáticos, en particular, por lo cual el docente formador está vigilante. Por ello, el docente tiende a señalar aspectos en los cuales los estudiantes deben poner atención, considerando no solo el resultado del ejercicio, sino el procedimiento de resolución empleado y cómo ha de ser su actuar como ‘profesores de primaria’.

Existe un tipo de comunicación entre los estudiantes y con su docente formador, en donde parecen evadir el abordaje –de manera profunda– del contenido matemático, por lo cual se introducen planteamientos diversos o ajenos al contenido disciplinar específico. Desde la perspectiva de Godino et al. (2014), en las interacciones entre el docente y los estudiantes en el aula de clases matemática, se establecen diálogos que no precisamente atienden a situaciones didácticas, sino también adidácticas. De ahí que en el diálogo interactivo entre los participantes, se planteen aspectos no vinculados a lo fundamental de la sesión de clases: el aprendizaje de los objetos matemáticos.

Lo anterior, de forma simbólica, representa poco interés de parte los estudiantes por atender los contenidos del curso, lo cual limita el logro de aprendizajes de los saberes disciplinares, pero también el desarrollo de sus habilidades didácticas. De hecho, suele ser común en las interacciones didácticas la introducción de bromas, la inclusión de temas, comentarios o información distractores, el planteamiento de preguntas sobre temas ajenos y el diálogo entre estudiantes sobre distintas cuestiones no relacionadas con las actividades de la clase.

Así se evidencia en una interacción didáctica del curso de Aritmética (Observación participante, 2S.2s-03.07.19), donde el discurso del docente se deja guiar por las preguntas de los estudiantes, que desvían la atención de la clase con temas distractores. Esto se ve reflejado en los discursos de los estudiantes, con cuestionamientos como los siguientes: “Y en los otros semestres, ¿no llevamos? O sea, ¿no nos dan sus calculadoras?”, “¿qué se ve en álgebra, profe”, “¿quién imparte esa asignatura?”, “¿sí va a ir, maestro?”, “ah, ¿no va a ir con nosotros?”, “¿anda de rebelde, ahorita?”.

Entre los temas abordados, podríamos enunciar: uso de calculadoras, qué es álgebra, docentes que imparten el álgebra en la EN, distribución académica de los docentes de matemáticas en la EN, el programa de esta disciplina en la FID, paseo académico, asignación de docente responsable de grupo y docente organizador del paseo. Tales planteamientos provocan la desviación de la atención del docente respecto del contenido o tarea de la clase, para responder a las preguntas de los estudiantes. Todos estos son ajenos a la temática de la clase; si bien se podría pensar que la atención del docente opera para atender la “curiosidad” del estudiante, al parecer no van a despertar el interés por el

contenido de la asignatura, sino a evadir su tratamiento, pues ocupan tiempo de la clase para abordarlos.

En las interacciones didácticas observadas en las sesiones de clases de la línea de pensamiento matemático, aparece una concepción reiterada por los docentes formadores: ‘se aprende de otros’. Esto se ve reflejado en la promoción de interacciones entre los estudiantes. De ahí que una de las estrategias didácticas más promovida para el trabajo de los estudiantes en el aula sea ‘el trabajo colaborativo’ mediante la integración de equipos para resolver problemas o ejercicios matemáticos. De forma implícita, en el discurso del docente formador aparecen las nociones socioconstructivistas y de aprendizaje colaborativo, aunque en la práctica real las acciones y actividades propuestas para los estudiantes éstas se traten de manera aislada o no se den de forma concreta.

Según parece, para el docente, el solo plantear ‘actividades en equipo’, ya con ello se trabaja bajo el paradigma de aprendizaje colaborativo. Quizá se está considerando la premisa particular de este paradigma, en la cual se establece que los individuos, cuando realizan actividades o tareas en colaboración, aprenden más que cuando las ejecutan de forma individual (Avello y Marín, 2016). A pesar de ello, no se hace hincapié en que precisamente en las tareas de aprendizaje colaborativo se da una corresponsabilidad en el aprendizaje propio, pero también de los otros, lo cual no se hace evidente en estas interacciones didácticas.

Al respecto de la interpretación social del aprendizaje colaborativo, en una sesión de Álgebra, el docente propone a los estudiantes la demostración gráfica del trinomio cuadrado perfecto. Para ello, invita a los estudiantes a integrarse en trinas y con el material respectivo (cartulinas, tijeras, reglas y escuadras) realizar esta comprobación. Sin embargo, no lo plantea como situación-problema, permitiendo a los estudiantes logren construir juntos su resolución, sino ofrece una descripción puntual del proceso. Los siguientes fragmentos corresponden a las indicaciones brindadas por el docente de forma general al grupo, para que cada equipo ejecute la tarea:

MB: Ok. Lo que pretendemos hacer el día de hoy, es: Cómo, cuando estés trabajando, por ejemplo, una parte del álgebra que es, mostrar o hacer una demostración de una manera geométrica o gráfica de números algebraicos o abstractos (...). Entonces a ustedes, les voy a pedir de favor, que, de cada una de

las cartulinas, las usemos para demostrar que a más b al cuadrado ¿es igual a qué, me dijeron?

[...]

MB: (Reitera). Ok... más b cuadrada... Ok. Muy bien, entonces, fíjate muy bien lo que vamos a hacer. Primero vamos a checar que la cartulina esté del mismo tamaño (...). Entonces, la parte menos larga, la vamos a tomar como referente para decir: si este es a y este es más grande, a más otro pedazo, lo que vamos a hacer es lo siguiente: vamos a cortar nuestra cartulina hasta que nos quede un cuadrado, ¿sale?

[...]

MB: Ándale... Que quede el cuadrado “ a cuadrada”. Ya que tenemos esto, que es un cuadrado, lo que vamos a hacer es tomar un punto, un punto arbitrario donde quieras, pues. Y vamos a decir sabes qué, vamos a dividir esta longitud en dos segmentos: a uno le vamos a llamar ‘ a ’ y a otro le vamos a llamar ‘ b ’. (...) Bueno, ya has comenzado, ya has hecho esta división en el otro lado, vas a hacer las mismas divisiones aquí: vas a poner ‘ b ’, y aquí vas a poner ‘ a ’. Lo mismo vas a tener por acá y por acá; y luego, vamos a trazar estos segmentos. Y lo que primeramente le puedes decir al alumno es que: ¿sabes que, eso tiene una distancia ‘ c ’ y esto tiene distancia ‘ c ’. Entonces esto quiere decir que el área de esto es ‘ c cuadrada’. ¿Están de acuerdo? Porque el área del cuadrado, como lo sabe el niño, es igual a lado por lado, pero como ha dividido al segmento ‘ c ’, en ‘ a ’ más ‘ b ’, por otro lado, le vas a decir, ‘ c ’ es igual a ‘ a ’ más ‘ b ’. Entonces de aquí te quedaría claro que ‘ c ’ cuadrada sería como ‘ a ’ más ‘ b ’ al cuadrado. Ahora, lo que vamos a hacer, entonces, cuando estemos hablando de ‘ a ’ más ‘ b ’ al cuadrado, el niño va a entender que estamos hablando del área de este cuadrado. (...).

[...]

MB: Vas a hacer cortes y te vas a encontrar con que el niño va a separar todas las áreas y luego las va a volver a unir. ¿A qué quedó el área? A ‘ a ’ más b al cuadrado, pero se transformó en esta, ésta, ésta y ésta. Y esta, ¿cuánto vale? Ah, pues sí. Esto vale a esto; sería algo así como ‘ a cuadrada’. Porque es un cuadradito, pues. Y esto sería b cuadrada y éstos serían ab , y éste sería ba o ab , también. Entonces, tienes un cuadradito, tienes dos rectángulos y tienes otro cuadradito; entonces, juntos forman lo que es el área original.

(Fragmentos de transcripción, Observación participante, 3S.s3-10.11.19)

Aunque la pretensión del docente parece ser que los estudiantes experimenten el proceso constructivo de generar la comprobación de una fórmula algebraica, en realidad no se logra tal actividad productiva ni constructiva –en términos de Pastré (2008)–, pues si bien realizan las acciones propuestas (la actividad productiva), los estudiantes no construyen un nuevo saber (actividad constructiva), sino solo confirman lo que el docente modela. Esto se debe al ofrecimiento, paso a paso, de las indicaciones del proceso a seguir en su ejercicio; es decir, se dedicó a ‘modelar’ un procedimiento (objeto matemático).

Por sí mismo, ese modelaje –desde una perspectiva crítica–, ejerce un gran ‘poder simbólico’, ya que el modelaje y sus resultados “a pesar de no ejercer un acto de poder directo y visible, tienen una legitimidad que emana de la creencia de la exactitud y confiabilidad de las aplicaciones de las matemáticas” (Valero, 1999, p. xv) que el profesor ejecuta. Si la intención era la producción de la demostración gráfica, debió plantearles una situación-problema y permitirles a ellos mismos el descubrimiento de tal proceso. Esto es, no provocó eficazmente la curiosidad de los estudiantes para interaccionar en la tarea y que su accionar cobrara sentido en el aprendizaje al cual se aspira, señalando de forma precisa el contenido matemático y la situación de aprendizaje (Flores et al., 2011).

Sin embargo, aún y cuando el docente ofrece estas instrucciones, varios equipos de estudiantes no logran asimilar el procedimiento y requieren del apoyo de otros compañeros o del propio docente. Se evidencia que los estudiantes quieren cumplir con la tarea, y no necesariamente descubrir un procedimiento lógico de demostración de la fórmula algebraica señalada. Por su parte, en el discurso del docente, es reiterada la cuestión de ofrecer recomendaciones a los estudiantes de lo que podrían hacer con sus alumnos cuando sean docentes.

Inclusive, cuando ya la mayoría de los equipos han obtenido su producto, lo muestran al grupo y el comentario final del docente alude a su ‘proceso’: “Un cuadradito más dos rectángulos más otro cuadradito: eso es el trinomio cuadrado perfecto, de una manera constructiva. Acaban de construir”. Es decir, se valora que los estudiantes ‘construyen’ –relacionado con ‘hacen’–, mas no descubren; se enfatiza el ‘aprendizaje colaborativo’ promoviendo la ejecución de la actividad en equipos de trabajo, pero en los cuales los participantes no colaboran para descubrir, reflexivamente, en un proceso productivo y constructivo, la solución a la consigna dada. Es la ‘actividad con otros’ por sí misma y no por el aprendizaje colaborativo; en resumen, se asocia al ‘hacer’, pero no al descubrir y al aprender.

La cultura ‘normalista’ en las interacciones didácticas reproduce un ámbito de la escuela primaria en las aulas de la educación normal. Es como si los estudiantes normalistas y los docentes formadores ensayaran el trabajo didáctico que los futuros docentes ejecutarán en las aulas de la educación básica: los estudiantes se comportan como

alumnos y el docente formador como maestro de escuela primaria. El siguiente fragmento es un ejemplo de las interacciones ocurridas durante el desarrollo de una sesión de clases de Aritmética:

ET: Bueno, compañeros, atención, atención. El problema que yo encontré en la página 20, del libro tomo 6 volumen II, fue este, que dice... ¿Alguien me quiere ayudar a leerlo?

EC: ¡Yo!

EA: Yo.

ET: A ver, EC, por favor.

EC: “Dos decilitros de pintura alcanzan para pintar cinco sextos cuadrados de barda. ¿Cuántos metros cuadrados de barda puedo pintar con un decilitro de pintura?”.

ET: Nuestro compañero EA, dijo que él sabía cómo resolverlo. ¿Puedes pasar, por favor, a explicarlo?

EA: Ah, este, sí. O sea, para saber cuántos metros pueden pintarse con un decilitro, pues, el doble de uno es dos, entonces tienes que hacer aquí, cinco sextos de metro cuadrado entre dos.

ET: Y para un niño, ¿cómo le explicarías?

Risas y murmullos...

EA: Se cree “MA”, ¿no?

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 2S.s5-05.30.19).

De acuerdo con lo observado en la interacción entre los estudiantes en las sesiones de clase de la línea formativa de matemáticas se manifiestan algunas expresiones que aluden a este hallazgo. Por ejemplo: invitación al grupo a atender al maestro o a ellos mismos, por una estudiante: “Bueno, compañeros, atención, atención”. Señalan los ejercicios a realizar: “El problema que yo encontré en la página 20, del libro tomo 6 volumen II, fue este, que dice... ¿Alguien me quiere ayudar a leerlo?”. Dirigen al grupo en la tarea de la clase: “Nuestro compañero EA, dijo que él sabía cómo resolverlo”. Y, solicitan la atención y la colaboración a pares: “¿Puedes pasar, por favor, a explicarlo?”.

Las expresiones de interacciones entre maestros y alumnos muestran que las intervenciones de los estudiantes favorecen, en gran parte, el desarrollo de las sesiones de una manera ‘socializada’ (y no precisamente socioconstructiva), pues reproduce lo que ellos, como alumnos, han vivido en su trayecto formativo escolar. Al parecer, ello enfatiza la enseñanza tradicional, por lo cual no se atienden ni modelan dinámicas de clase activa ni

socioconstructiva, donde se apliquen estrategias didácticas más acordes a los modelos educativos actuales y al propio nivel formativo y profesional.

Incluso, si lo deseado es provocar que los estudiantes reproduzcan o ensayen este tipo de actividades de enseñanza, tendrían que transformar no solo los discursos ofrecidos, sino la disposición del espacio y ampliar y diversificar la utilización de materiales, convirtiéndola en un verdadero taller o ‘laboratorio’ de matemáticas (Flores et al., 2011). Es decir, otorgar mayor primacía a la enseñanza indirecta, por la cual los estudiantes puedan desarrollar conocimientos a partir de la manipulación de los materiales y de su reflexión colaborativa con otros. Asimismo, las aulas de matemáticas de las EN tendrían que ser el espacio donde se puedan implementar diversas modalidades de aprendizaje, especialmente las planteadas desde la propia currícula, tales como el aprendizaje por proyecto y basado en problemas, entre otros (DGESPE, 2018).

Sucintamente, en el aspecto interaccional de las clases de matemáticas en la EN de observación se identifican simbolismos que les subyacen. Las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas de la FID, tienden a reproducir el ámbito escolar de la educación básica, incluso desde una visión mecanicista o postura tradicional. En sus participaciones, los estudiantes normalistas representan las acciones y los discursos de los docentes de primaria, pues de forma ‘directiva’ dictan la clase.

De igual forma, en sus discursos e intervenciones dialogales plantean cuestiones o temáticas que distraen del tratamiento de la clase; ello impacta en el uso inadecuado del tiempo, pero también en su intencionalidad ideal –aprender las nociones de la Aritmética y del Álgebra, en particular, y de las matemáticas, en general– por lo cual no se atienden a profundidad los contenidos de su programa curricular. Además, los docentes formadores plantean constantemente las actividades de clase para ser desarrolladas en pequeños grupos o equipos; a ello subyace la noción del aprendizaje colaborativo, pero ésta no es eficazmente vinculada con una estrategia didáctica pertinente para que realmente los estudiantes construyan conocimiento matemático y no solo se ‘instruyan’ en él unos a otros. En consecuencia, la cultura ‘normalista’ en las interacciones didácticas de los cursos de matemáticas, tiende a reproducir el ambiente de la escuela primaria en las aulas de clases de la EN.

Tal como lo expresa un adagio popular de orden pedagógico, ‘enseñamos como aprendimos’, las prácticas de las interacciones didácticas tendrían que transformarse: ir introduciendo, poco a poco, la experiencia de aplicar las propuestas de intervención docente que el propio modelo curricular de la FID propone. Esto es, favorecer la aplicación de la perspectiva constructivista y sociocultural a partir del desarrollo de situaciones didácticas, donde se privilegie “el aprendizaje por proyectos, el aprendizaje basado en casos de enseñanza, el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje en el servicio, el aprendizaje colaborativo, así como la detección y análisis de incidentes críticos” (DGESPE, 2018, párr. 41).

4.1.5 Significados del contenido: lo didáctico por sobre el saber matemático.

Otorgar ‘significado’ al concepto u objeto matemático, se entiende desde el sujeto aprendiz quien, en su proceso constructivo de aprendizaje, identifica saberes previos, los reelabora y complejiza a partir de las nuevas nociones que se le plantean y se corresponden con los significados pretendidos e implementados (Godino, 2011; Godino, et al., 2009). Desde esta perspectiva, en las interacciones didácticas observadas, se encontró que frente a las dificultades del aprendizaje de los contenidos matemáticos de la currícula normalista – incluso, de nociones matemáticas básicas–, se privilegia el contenido didáctico, el ‘pensar como docente de primaria’, lo cual es una tendencia arraigada en el enfoque tradicional de esta formación profesional. En sí, en la FID no se promueve la construcción de significados más sólidos para los objetos matemáticos, además de confundir el contenido matemático con el contenido didáctico.

Ciertamente, ante las dificultades del aprendizaje de las nociones disciplinares, se promueve una idea entre los estudiantes normalistas y docentes formadores: deben “pensar” como docentes de primaria; este pensamiento tiene un enfoque tradicional. De ahí que permea, durante las interacciones didácticas, una noción común: “matemáticas” significa ‘saber enseñar’ matemáticas. No se prima desde la propia disciplina el aprendizaje del conocimiento matemático y el desarrollo del pensamiento matemático *per se* de los estudiantes en formación, a fin de promover el análisis, la lógica y la abstracción –entre

otras habilidades del pensamiento lógico-matemático– que por su nivel formativo deberían atender.

Parece identificarse un descuido en el tratamiento disciplinar para los futuros docentes, pues la clase de matemáticas (para el caso del presente estudio, Aritmética y/o Álgebra) se transforma en una clase de ‘didáctica de las matemáticas’. Así, el tratamiento de los cursos de la línea de Pensamiento matemático en la FID se asocia a que los futuros docentes adquieran un criterio o una posición de docentes, por lo cual la exigencia constante es pensar ‘cómo lo haría un niño’. En el siguiente segmento de interacción didáctica de una sesión de Aritmética, se muestran algunos de los aspectos señalados.

EM: Maestro, pero, por ejemplo: ahí los niños pudieron hacer lo mismo que en el otro, ¿no? De dividirlo, o sea, ir dividiéndolo este pedacito es un cuarto, entonces: a ver... este, este y este van a ser todo el entero, entonces del...

MA: Y la división, ¿cómo se te ocurre que sea? Con el niño... La división, la partición, ¿cómo la haría el niño?

EM: ¿Cómo la haría? ¿Entre todos?

MA: Explica... el niño, ¿cómo se te ocurre que lo partiría?

[...]

MA: Bien, entonces, ¿de qué otra forma se les ocurre que los niños lo parten?

[...]

MA: Entonces son particiones en las cuales el niño puede pensar y si yo lo dejo en libertad de que piense, de que actúe, entonces necesito observarlo y aprender de los niños, si algo hay es que uno aprende mucho de los alumnos. Entonces tú los observas, producen los niños y tienen al menos, como siempre les he dicho, la libertad de pensar, es la única libertad en el mundo, ¿no?

EM: Entonces la libertad de pensar se le tiene que decir al niño que tiene que ser parte de sus hábitos. O sea, que, si va a partir el litro de leche, se le tiene que decir que todas las partes tienen que ser iguales.

MA: Debes haberlo trabajado, cuando empezaste con las fracciones... Es un proceso inductivo cuando empezaste a trabajar... Son partes iguales.

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 2S.s1-02.14.19)

Las interacciones que se dan entre los estudiantes o dirigidas hacia el docente, cuando en el desarrollo de la tarea se les presentan dificultades para su ejecución, requieren de forma directa del apoyo de sus compañeros o del docente formador. Sin embargo, este apoyo no es solo para la ejecución o el logro de un ejercicio o procedimiento aritmético o algebraico (objetos matemáticos) como estudiantes de nivel profesional, sino desde la

perspectiva profesional-didáctica; es decir, procuran ‘conocer’ formas adecuadas de ‘cómo enseñarlos’. Incluso, en esta misma sesión, el docente señala:

MA: Acuérdense que somos profesores de primaria. Entonces como profesores de primaria al niño no le estamos enseñando álgebra, le estamos enseñando aritmética. ¿Entonces ella qué fue lo que hizo en ese procedimiento ahí? (...). Bueno, la pregunta es, ¿cómo lo resolverían ustedes para un niño de primaria? ¿Cómo lo trabajarían ese problema?
(Fragmento de transcripción, Observación participante, 2S.s1-02.14.19)

Precisamente, los estudiantes asocian los contenidos curriculares de su programa profesional directamente vinculados a la enseñanza. Por ello la constante preocupación por “aprender” las reglas que operan en las diferentes fórmulas aritméticas y algebraicas (característica propia de la escuela mecanicista o tradicional) y no por desarrollar estrategias y habilidades de pensamiento matemático, como el análisis, la síntesis, la abstracción, la decodificación, entre otras.

Por ende, los significados dados por los estudiantes normalistas reproducen nociones implícitas de aprendizaje tradicional del contenido matemático, desatendiendo las propuestas de la escuela nueva, que propugna por una interacción cada vez más democrática. Conforme lo señalado, resulta pertinente el favorecimiento del pensamiento matemático de los futuros docentes, como una posibilidad para ampliar su marco explicativo de la realidad y también su capacidad reflexiva (Delval, 2012) y crítica (Skovsmose, 1999), para que puedan ejercer su ciudadanía de forma activa y proactiva y, a su vez, ellos puedan promover esta visión con sus alumnos.

De manera concisa, el dominio del saber matemático, aunado a las habilidades didácticas, constituyen dos grandes aspectos que fortalecen el ejercicio de una buena docencia, los cuales han de favorecerse en la trayectoria estudiantil de la EN. No obstante, las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas de la FID siguen privilegiando el aspecto didáctico sobre el cognitivo, lo cual es característico de la currícula de la formación docente tradicional. En sí, el aspecto cognitivo del futuro profesional de la docencia sigue siendo relegado o, al parecer, enclaustrado en que el estudiante ‘aprenda a enseñar’. En consecuencia, las interacciones didácticas se enmarcan en una formación

estrictamente dirigida bajo el enfoque tradicional, en el cual se privilegia la didáctica de las asignaturas.

En las actuaciones y en los discursos se hacen evidentes los requerimientos a los estudiantes de ‘pensar como maestro de primaria’ y explicar ‘cómo lo enseñaría a los alumnos’, desatendiendo el aprendizaje de los contenidos que habrán de favorecer y que, incluso, no dominan. De forma casi inexcusable, ante las dificultades en el dominio de los saberes disciplinares y del aprendizaje de los contenidos de los cursos de esta línea formativa de la FID, en las interacciones didácticas se privilegia el ‘pensar como docente de primaria’. Aunque esto es notable, igual importancia tiene que el estudiante –futuro docente de educación primaria– posea un dominio de los contenidos matemáticos a favorecer. Resulta preciso, por tanto, dar prioridad al tratamiento de los contenidos curriculares de la propia formación normalista, enfrentando la construcción del propio conocimiento, para después encarar posibilidades de ejercicio didáctico.

4.1.6 Expectativas institucionales del aprendizaje matemático.

Las expectativas institucionales, es decir, el conocimiento institucional sobre la enseñanza y el aprendizaje –en este caso, matemático–, son asumidas y ‘encarnadas’ por la figura del docente. Por ello fue preciso identificar el conocimiento institucional sobre la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas que posee el docente formador, guía de las interacciones didácticas observadas. Así, se encontró en las interacciones didácticas la presencia de interpretaciones institucionales de dos tipos: por un lado, los estudiantes deben desaprender las reglas y descubrirlas por sí mismos, lo cual se queda a nivel discursivo; por otro lado, los estudiantes tienen que adquirir el ‘vocabulario’ de la disciplina, incluso manejan como sinónimos vocabulario y lenguaje matemático.

Existe la interpretación institucional respecto a que los estudiantes tendrían que desaprender las reglas matemáticas y las descubran por sí mismos; sin embargo, no se acciona promoviendo situaciones didácticas que conduzcan a ello, limitándose al propio discurso del docente formador que lo recomienda pertinente. Si bien el docente señala la necesidad de ‘desaprender’ las reglas, procedimientos o algoritmos (objetos matemáticos desde el EOS) que los estudiantes normalistas han adquirido en su formación matemática

anterior, no les ofrece un mecanismo o estrategia didáctica que favorezca y lleve al estudiante a rearmar esos esquemas de pensamiento matemático previos.

En otras palabras, es reiterado el señalamiento de romper con tales representaciones precedentes, pero esto solo es a nivel discursivo; no se evidencian prácticas de aprendizaje que muevan al estudiante a desarmar esas estructuras cognitivas (en términos piagetanos), desarrolladas en su trayecto escolar previo, para promover nuevas formas de aprender. En el caso específico de las interacciones de los estudiantes durante el segundo semestre, hay un 9.4% de este tipo, en tanto que durante el tercer semestre sólo es del 6% (conforme a lo expuesto en la Tabla 4, en ‘Interacciones entre pares y seguimiento de procedimientos’). En el siguiente fragmento de una sesión de clases de Aritmética, se muestran algunas expresiones alusivas a tal interpretación:

EM: ¿Siempre se van a sumar?

[...]

MA: Precisamente, fíjate, ¿cómo vienen ustedes a pensar? Por recetas. Quieren una receta... ‘¿siempre se van a sumar?’. Si yo, profesor, te digo ‘sí’, ya tú te vas a quedar con eso y vas a ir a enseñar y vas a saber que siempre se suma, ¿no? ¡Descúbranlo! Si tú hablas de que siempre se van a sumar estos: ¿bajo qué condición eso es cierto? Bajo la condición de que esta sea una resta. Hay que descubrirlo eso. Pero, ¿imagínate estar aprendiendo tanta regla? (...).

[...]

EM: Aja. Entonces voy a volver a hacer... Ay, este, por ejemplo, el diez, me tiene que dar cuatro, ¿y vuelvo a hacer lo mismo?

MA: ¿Te fijaste, otra vez? ¿Cómo pregunta? O sea, quiere la receta.

[...]

EM: No, pero, o sea, quería saber si así pasaba en todas las demás...

MA: Y si yo le hubiera dicho no, o piénsalo, ya nos deja pensando... Siempre nosotros los alumnos nos quedamos esperando que nos digan ‘así es’ para hacerlo el caminito, pues, más cómodo, pues. Descúbranlo, siempre traten de descubrirlo.

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 2S.4s-05.02.19).

Si bien, las matemáticas normalmente se asocian a la ejecución de procedimientos y a la observancia de reglas, en este fragmento interactivo se muestra la intención del docente de promover que el futuro docente, en su práctica didáctica, limite su uso. En tal segmento de la sesión de clases, se identifica a una estudiante solicitando reglas, procedimientos o estrategias didácticas para resolver los problemas o ejercicios: “¿Siempre se van a sumar?”; solicitud de intervención del docente: (Dirigiéndose al docente) “Ajá. Entonces voy a

volver a hacer... ay, este, por ejemplo, el diez, me tiene que dar cuatro, ¿y vuelvo a hacer lo mismo?”. Además, la misma estudiante plantea una preocupación reiterada: “No, pero, o sea, quería saber si así pasaba en todas las demás...”.

Lo anterior es así ya que, cuando se estudian las matemáticas, “estamos siempre interesados por generalizar los problemas, las soluciones que encontramos y el discurso con el que se describen y organizan” (Godino, 2002, p. 251). Esto se evidencia en el discurso de la estudiante, quien no se conforma con resolver un problema aislado, sino que busca identificar –o le sea ‘dado’– el procedimiento con el cual resolver esos tipos de problemas y así desarrollar las técnicas didácticas más adecuadas y genéricas para los problemas planteados. En el discurso del docente, aparece como constante el invitar a los futuros docentes a evitar las reglas y siempre traten de descubrirlas; sin embargo, resulta carente el estímulo a realizar tal descubrimiento mediante estrategias de trabajo en el aula de clases.

Por su parte, el tratamiento del Álgebra en la FID obedece precisamente al favorecimiento de los fundamentos de las nociones disciplinares que todo docente ha de poseer y, en consecuencia, promover que el futuro docente piense matemáticamente. En ese tenor, a pesar de que el Álgebra no es objeto de atención didáctica directa en la educación primaria (para la cual se están formando estos estudiantes normalistas), en la interacción de la clase se plantean cuestiones vinculadas al aprendizaje con enfoque mecanicista (y de orden tradicional) de la disciplina por parte de los estudiantes y a la necesidad de ‘desaprender’ tales reglas. Esto se expresa en la siguiente viñeta narrativa:

EM: Maestro, pero, por ejemplo, se me hace complicado, porque a mí toda mi vida me enseñaron así. Entonces esto del lenguaje, como por ejemplo con los niños chiquitos, cuando pasan de un lenguaje aritmético a uno algebraico, pues yo también estoy pasando de algo así como sistemático a algo analítico, entonces es difícil...

MB: No, no queremos que hagas esto con los niños.

EM: Ah, no, ya sé, pero me refiero a que...

MB: Queremos que tú, ahora, estás desaprendiendo... Sí es cierto, tú ya tienes el caminito, nada más que comprendas esto, y ahora queremos que critiques esto y que te autocritiques, ¿por qué siempre funcionó eso? O sea, siempre es importante que el niño sepa el por qué funciona esta situación, no le hace que lo uses con los niños, pero en su momento alguien habló de un alumno que trabajó con formas diversas y vas a decirle por qué funciona.

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 3S.1s-09.27.19).

El seguimiento de los procedimientos aritméticos y algebraicos se constituye en una preocupación para el aprendiz, sobre todo cuando durante la enseñanza de que han sido objeto se ha enfatizado el uso de algoritmos y el seguimiento de reglas. Desde la perspectiva de los docentes formadores, es necesario para los estudiantes ‘desaprender’ esas reglas y descubrir por sí mismos cuándo tales reglas son aplicables a los problemas planteados. Con tal postura, se asume una característica de la “escuela nueva”, en la cual el docente no ha de limitarse al empleo de fórmulas o recetas fijas, sino tendría que generar estrategias para promover en sus estudiantes la creación de procedimientos, ofreciendo con ello, oportunidades de aprendizaje efectivo (Delval, 1999). No obstante se asume tal paradigma, en las interacciones didácticas observadas no se proponen prácticas específicas para el logro de tal recomendación.

Una cuestión que resalta en este intercambio dialogal es la referida a la intervención del Maestro B, cuando afirma: “Sí es cierto, tú ya tienes el caminito, nada más que comprendas esto, y ahora queremos que critiques esto y que te autocritiques, ¿por qué siempre funcionó eso?”. Con tal aseveración, a nuestro parecer, el docente está promoviendo el ‘conocimiento reflexivo’ (de acuerdo a Skovsmose, 1999) de las nociones matemáticas, a fin de que los estudiantes –de forma consciente– autogestionen el cambio de sus estructuras de pensamiento matemático y transformen sus presupuestos matemáticos hacia una comprensión más racional y crítica de los objetos matemáticos en cuestión.

De igual forma, una interpretación institucional es la necesidad de adquirir el “vocabulario” matemático. Incluso, se manejan como sinónimos ‘vocabulario’ y ‘lenguaje’ matemático. El vocabulario formal del lenguaje matemático constituye un aprendizaje que se va adquiriendo en el devenir del uso cotidiano del mismo en las prácticas matemáticas desarrollados por la escolarización y no por la mera imposición de su empleo. Para los estudiantes, emplear palabras o términos de la disciplina matemática, es revelar que se utiliza y se ha asumido un lenguaje específico; en sí mismo, solamente están utilizando un vocabulario propio de una disciplina. Con ello, se identifican errores de conocimiento asociados a la matemática, cuestión no corregida en la interacción, pues no es lo mismo lenguaje que vocabulario.

Así, es el espacio de las interacciones didácticas, donde el docente tendría que señalar la precisión de los términos disciplinares y emplearlos adecuadamente en la ejecución de la tarea, máxime cuando la formación profesional atendida se dirige a la docencia en la educación básica. Tanto los docentes como los estudiantes señalan la pertinencia de utilizar lenguaje matemático apropiado y los términos específicos. Ambos docentes manifiestan expresiones vinculadas a este tipo de interacciones en 1% del promedio total de actuaciones y discursos observados (ver Tabla 4). A continuación, se presenta un fragmento que ejemplifica esta situación en una sesión de clases de Aritmética:

EM: O sea, esto lo puedo dividir, pero también si lo pego todo.

EA: Lo sumas, lo sumas...

EM: Descompongo...

EP: Por ejemplo, con los cubos,

EA: EM, EM: los sumas... para lenguaje científico.

EM: ¿Mande?

EA: Eso, pues, eso de decir “pego”, dijo el maestro que ‘está mal’...

EM: Pero ahorita lo estoy explicando así nomás...

MA: Cuiden el lenguaje, los futuros docentes...

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 2S.5s-05.30.19).

En este segmento de interacción didáctica se evidencia que la corrección del uso del ‘lenguaje científico’ originalmente viene dada por un estudiante; sin embargo, el maestro ratifica la indicación, al señalar: “Cuiden el lenguaje, los futuros docentes”. Se observa que utilizar el lenguaje matemático adecuado y el empleo correcto de los términos, constituye – al parecer– una norma que se intenta aplicar en las clases del área de matemáticas. De hecho, en sesiones del siguiente curso, Álgebra, frecuentemente recurren a hacer este tipo de señalamientos en cuanto al empleo de los términos correctos, refiriendo en ocasiones a las recomendaciones del maestro A.

Precisamente, debe asumirse que el lenguaje matemático representa el canal propicio para la comunicación de las ideas y pensamientos, cuando se interactúa para construir aprendizajes de las matemáticas; en sí mismo, establece un tipo de discurso específico que atiende a significados y códigos reconocidos y compartidos por quienes interactúan con estos saberes matemáticos (Delgado, 2015; Pimm, 2002). Por su parte, el vocabulario lo constituyen todos los términos asociados con el tema, en este caso, las matemáticas.

Ello habría de permitir al futuro docente reconocer que aplicar un ‘vocabulario matemático’ no significa apropiarse de un lenguaje matemático, puesto que para lograr este último se requiere una ‘metamorfosis lingüística’, en palabras de Skovsmose (1999). Es decir, transitar en la transformación del lenguaje natural a uno de tipo matemático, implica asumir el valor ‘normativo’ de las matemáticas, de su semántica y su pragmática. Por ello, aplicar el lenguaje matemático, en el cual están implícitos una serie de normas, códigos y significados compartidos, potencia la posibilidad de la plena comunicación de los mensajes y, en sí, una interacción didáctica matemática adecuada.

La interpretación institucional de la perspectiva epistémica del quehacer docente se muestra en las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas en la EN. Por un lado, es constante la premisa a los estudiantes de ‘desaprender’ las reglas matemáticas y evitar utilizar los algoritmos y procedimientos de esta disciplina; es decir, que los estudiantes no reduzcan el aprendizaje de los objetos matemáticos a una serie de ‘pasos a seguir’, por lo cual es permanente la solicitud de ‘descubrirlas por sí mismos’. Lo anterior constituye una cuestión recuperable: el trascender el aprendizaje tradicional de las matemáticas rígidas e inflexibles y generar un aprendizaje por descubrimiento y de tipo crítico. Empero, ello se queda a nivel discursivo, pues en las interacciones didácticas no se observan prácticas que muevan a los estudiantes a generar, reflexivamente, la construcción y descubrimiento de las nociones matemáticas abordadas.

Por otro lado, es reiterado el señalamiento a emplear el ‘discurso’ matemático adecuado; ante el uso informal del discurso, son corregidos y señalados, tanto los estudiantes entre sí como por el propio docente formador, e indican utilizar el lenguaje y el vocabulario matemático correcto. Lo anterior muestra la insuficiencia de la estrategia de señalamiento implementada para ‘corregir’ el discurso matemático, por lo cual se tendría que favorecer la enseñanza indirecta y el aprendizaje colaborativo, atendiendo a los procesos de adquisición de ese lenguaje sistémico que representan las matemáticas.

Con lo expuesto, se pueden ir configurando los tipos de interacciones discursivas y de actuación que se generan en las aulas de clase de matemáticas en la institución de FID en donde se desarrolló este estudio. Por tanto, los resultados nos permiten perfilar, con base en las facetas o ámbitos de análisis didáctico propuesto por el EOS, unas interacciones

didácticas permeadas por la cultura institucional, fuertemente enmarcadas en una atención emotiva y afectiva hacia los estudiantes, cuyo aprovechamiento de los recursos mediacionales resulta inadecuado para el logro de aprendizajes profundos de los contenidos matemáticos.

Del mismo modo, interacciones didácticas encuadradas en la promoción de la enseñanza de la disciplina sobre el aprendizaje de las matemáticas y donde la acción docente intenta ‘corregir’ la formación previa mediante la exigencia a los estudiantes por desaprender algunos saberes matemáticos, pero que no promueven nuevas formas de acceder a ellos. En general, interacciones didácticas enmarcadas en un modelo educativo de desarrollo de competencias, con discursos socioconstructivistas y acciones que reproducen la escuela tradicional.

4.2 Las interacciones didácticas: prácticas, configuraciones, trayectorias y normas

El tercer nivel de análisis desarrollado con los datos empíricos obtenidos nos permitió avanzar en el estudio de las interacciones didácticas por sus, cada vez más profundos, niveles: las prácticas de los agentes implicados, las configuraciones de los objetos intervinientes, las trayectorias y las normas que condicionan su realización. En ese orden de ideas, los resultados se organizan recuperando los principales hallazgos en esos componentes –sistema de prácticas, configuraciones de las experiencias, trayectorias de las interacciones y pautas y metanormas como mecanismos sociales del aula–, vinculados de forma directa con la interacción didáctica observada. En este apartado se develan los significados que atribuyen los docentes y los estudiantes a las interacciones discursivas y de actuación en las sesiones de clases de matemáticas.

4.2.1 Sistema de prácticas.

El nivel de prácticas o acciones, desde el EOS, intenta recuperar el rol que juegan los participantes y los medios intervinientes en las prácticas matemáticas, las cuales giran en torno a la resolución de la situación problema planteada (Pochulu y Font, 2011). De acuerdo con esto, en las interacciones didácticas observadas en las clases de matemáticas de la FID, se identificaron las prácticas realizadas por los agentes implicados y los medios que intervienen en su desarrollo; con ello se descubre que el centro de las interacciones

didácticas son los ejercicios o tareas matemáticas. Aquí el docente juega un rol de vigía del cumplimiento y de evaluador de la tarea matemática y los estudiantes se centran en resolver las tareas o consignas indicadas.

Se encuentra principalmente en el centro de las interacciones didácticas a los ejercicios o tareas matemáticas. Las interacciones didácticas que se desarrollan en las clases de matemáticas de la FID tienen como ‘nodo’ central la ejecución de tareas, las cuales se supeditan a los libros de texto de los alumnos de educación primaria. Los estudiantes resuelven los ejercicios y plantean ante el grupo cómo lo hicieron ellos, pero también cómo lo resolverían los alumnos de primaria; en consecuencia, sugieren formas de intervención didáctica ‘ideal’ por parte del docente. Tales interacciones reproducen prácticas de enseñanza-aprendizaje enmarcadas en la didáctica mecanicista o tradicional. Así se evidencia la interacción didáctica en una sesión de Aritmética:

EF: Profe, en la página 71 (refiriéndose al libro de texto de tercer grado de primaria), yo ayer tenía inquietud en el primer problema, es de unos litros de leche... Yo no entendía por qué aquí, mi hermana había hecho cuatro por tres y le diera el resultado. Entonces pues ya le entendí que le dice: ¿Cuántos vasos de un cuarto de litro se pueden llenar con tres litros de leche? Entonces sería que el cuartito es el entero, por decir, las veces que se va a llenar el vasito, entonces me dijeron que cuatro de un cuarto por tres, de los tres litros, le daba doce y que con doce...

MA: ¿Pero ese razonamiento lo hizo la niña?

EF: No, me lo dijo un maestro, pero así lo tiene ella... cuatro por tres, pero yo no entendía por qué. Pero después ya...

MA: Ya viste que era la partición de cada litro en cuatro, como son tres, por principio multiplicativo te da doce, ¿no?

EF: Puede llegar a confundir, porque como es un litro de leche y luego te dice un cuarto de lo del vasito, pues, ahí puede generar como una confusión en el niño, ¿no? Pero ya si le explicas que un litro de leche son 4 vasitos, ya pues ya sabe lo que tiene que hacer...

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 2S.1s-02.14.19).

Si bien, el centro de la interacción didáctica mostrada opera sobre la tarea –la resolución de ejercicios del libro de texto de la educación básica–, se muestra que la solución ofrecida no es desde el nivel cognitivo e intelectual del estudiante de educación superior, sino desde la perspectiva de alumnos de la educación primaria y de los docentes que los atienden. De hecho, no se evidencia el planteamiento o el diseño por sí mismo de

una tarea didáctica particular, como actividad de enseñanza propuesta por el docente formador. En apariencia, se trata de una atención laxa a los contenidos programáticos de los cursos de la FID, sometidos a ejercicios de los libros de texto de primaria.

Per se, “la enseñanza de un contenido matemático por tareas, busca situaciones en la que se aplique el contenido” (Flores et al., 2011, p. 14). Conforme a esto, la enseñanza centrada en tareas tendría que generarse desde estrategias promotoras de la aplicación de los contenidos matemáticos en la resolución de situaciones-problema, pero también de generación o construcción de nuevos conocimientos, cuestión no evidenciada de forma explícita en las interacciones didácticas observadas.

Asimismo, el docente juega un rol de vigía del cumplimiento y de evaluador de la tarea matemática; por su parte, los estudiantes se centran en resolver tareas que les son indicadas. Las prácticas y actuaciones del docente, sobre todo cuando propone trabajo en equipos, se limitan a señalar la tarea (es decir, la actividad) que los estudiantes deben cumplir, en supervisar su ejecución y en valorar su realización adecuada. Aun cuando el docente indica su disposición para atender las dudas y dificultades de los estudiantes, en muy pocas ocasiones estos acuden a él de forma directa; más bien, recurren a sus iguales para solicitar su apoyo. De igual manera, cuando la interacción es docente-estudiantes o clase en general, el maestro normalmente va guiando con preguntas que orientan el proceso intelectual y de aprendizaje de los estudiantes. Un ejemplo de esto último, es lo ocurrido en una sesión de Álgebra:

MB: Me gustaría que me dijeras cómo se puede representar la n ésima potencia de la raíz n ésima de un número.

EA: Pues, sí, sería: la raíz...

MB: Lo puedes hacer en tu cuaderno y luego levantas la mano y lo platicas.

EX: A ver, otra vez, maestro...

MB: La n ésima potencia de la raíz n ésima de un número.

EM: ¿Así, maestro?

MB: Ahí te va otra vez: La n ésima potencia de la raíz n ésima de un número.

EG: Ya, maestro.

MB: Platícalo, platícalo, ¿cómo queda? Tú usa cualquier letra...

EA: Bueno... La raíz n ésima de X potenciada a la n ésima parte.

MB: ¿Cómo quedaría, entonces?

EA: Quedaría como X , porque se está elevando a la misma potencia y se está sacando...

MB: Bueno, a la mejor no se escuchó bien la pronunciación: primero dije, enésima, y luego la raíz emésima.

EA: Entonces quedaría...

MB: A ver, díctamelo...

ES: X a la n, raíz de m.

MB: Bueno, eso es una forma: X a la n, raíz de m. Y ya, si no quisiera usar el radical, ¿cómo quedaría? Como exponente, ¿cómo quedaría como exponente? Ya para que lo completen.

EC: Como exponente sería ¿X a la n menos m?

MB: Muy bien, excellent.

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 3S.6s-10.29.19).

La actuación del docente y su discurso se orientan a favorecer que los estudiantes expresen, mediante el lenguaje algebraico, las posibles abstracciones realizadas para resolver la expresión algebraica planteada como situación problema. Así, el docente utiliza retóricamente el lenguaje (Altarejos y Naval, 2011) para ir conduciendo a sus estudiantes en el logro del proceso de aprendizaje, moviéndolos a pensar algebraicamente. Por su parte, los estudiantes efectúan lo solicitado por el docente, realizándolo de forma individual, por pares o en pequeños grupos; lo importante no solo es ‘cumplir’ la tarea, sino cumplirla bien.

Lo anterior alude al aspecto socioemocional de los estudiantes, ya que la retroalimentación o *feedback* que el docente les ofrece cuando su respuesta es correcta, les genera prestigio y reconocimiento ante el maestro, pero también sobre sus demás compañeros; no obstante, como también se muestra en otros casos, hay omisión de participación en algunos estudiantes, ante la posibilidad de errar en su respuesta. De ahí que la intervención del docente y de los estudiantes, alude a un proceso comunicativo de tipo circular u orquestal (Winkin, 1994), pues todo lo que ocurre y se expresa en el aula, retroactúa positiva o ‘negativamente’ sobre el emisor del mensaje.

Como se dijo, de acuerdo con el nivel de prácticas del EOS, se identificó que el eje de las interacciones didácticas desarrolladas en las aulas de clases de matemáticas de la FID lo representan los ejercicios o tareas (de la educación primaria). En cuanto a los roles asumidos por los participantes en ellas, se encuentra al docente, quien adopta un rol de vigilante del cumplimiento y de evaluador, en tanto que los estudiantes se centran en resolver las tareas encomendadas. En resumen, el soporte fundamental bajo el cual se

desarrollan las prácticas matemáticas –para este estudio, las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas de la FID–, lo constituyen los ejercicios o tareas matemáticas: por un lado, el estudiante es quien resuelve las tareas encomendadas y el docente vigila y evalúa su cumplimiento.

Conforme al supuesto de investigación (tal como se enuncia en la página 28 de este informe) en sí mismo, que los ejes de tales interacciones didácticas sean las tareas no es lo relevante, sino que éstas son específicamente ejercicios o tareas extraídos de los libros de texto de la educación primaria. Desde una perspectiva didáctica, sería preciso atender tareas favorecedoras de aprendizajes de nivel superior, donde se desplieguen habilidades intelectuales matemáticas de ese orden y no se limite el desarrollo cognitivo del estudiantado.

Asimismo, habría que replantear las interacciones didácticas desde la perspectiva socioconstructivista real, donde se pongan en juego los saberes matemáticos, mediante situaciones de aprendizaje que impliquen verdaderos casos o situaciones-problemas. Además, se requiere generar y asumir nuevos roles centrados en una interacción didáctica más protagonizada por los estudiantes y donde el docente pueda fungir como verdadero guía y facilitador de los procesos constructivos de aprendizaje de los saberes matemáticos de los estudiantes a su cargo.

4.2.2 Configuraciones de las experiencias.

Desde la perspectiva del EOS, el segundo nivel de análisis se centra en la elaboración de las configuraciones de objetos y procesos matemáticos, esto es, cómo los objetos y los procesos se van ordenando y progresando en la realización de una práctica matemática dada, pero también de las que emergen de ella (Godino, 2011; Pochulu y Font, 2011). Como los procesos de estudio que se analizan ocurren en momentos de interacción didáctica, es preciso ahondar en ella.

Para este estudio, la elaboración de las configuraciones de los objetos matemáticos y de los propios procesos matemáticos se han asociado a las dinámicas de interacción en el aula, a los procesos de las prácticas matemáticas y a su significado. De ahí que en el presente estudio se atienden las configuraciones de las interacciones didácticas, por un lado,

considerando los procesos de las prácticas en su temporalidad –inicio, desarrollo y cierre– y, por otro, en el significado de las prácticas²³.

Así, en las interacciones didácticas matemáticas observadas, encontramos que la secuencia de las prácticas culturales de las sesiones de clase son interacciones de inicio de la tarea o actividad de la sesión de clase, interacciones de trabajo en el aula con la tarea o actividad de la clase y los cierres de sesiones se realizan concluyendo las tareas, retroalimentando tareas o actividades y no está centrada en logros de aprendizaje. Del mismo modo, las interacciones didácticas del contexto áulico en los cursos de matemáticas de esta EN se centran en experiencias y ejemplos de la educación primaria y la evaluación se constituye en un instrumento de control para el maestro.

La sucesión de las prácticas didácticas presentadas son interacciones de inicio de la tarea, interacciones de trabajo en el aula con la tarea e interacciones de finalización de la sesión que se realizan con la conclusión de la tarea, mas no centrada en los logros de aprendizaje. Una secuencia didáctica, en términos de Coll (como se citó en Coll et al., 1996), puede verse como un proceso de enseñanza y aprendizaje ‘en miniatura’, en el cual se han de identificar sus principales componentes: objetivos educativos concretos, utilización de materiales o recursos didácticos y de aprendizaje, definir las actuaciones del enseñante, determinar las actividades de los alumnos respecto al material y en torno a los objetivos y contenidos propuestos, definir las expectativas de la enseñanza, además de los mecanismos de evaluación de las actividades del alumno. A este respecto, al hablar de una secuencia didáctica se alude a una sucesión de actuaciones de inicio, de desarrollo y de finalización.

En ese orden de ideas, toda secuencia didáctica plantea tres momentos básicos: inicio, en el cual se plantea el propósito, objetivo o finalidad de la sesión de clase;

²³ En las nociones fundamentales del EOS, las configuraciones didácticas obedecen a las prácticas matemáticas en concreto; sin embargo, para el caso específico del presente estudio, se ha asumido una visión más amplia, por lo cual se entiende por prácticas a las diversas acciones, conscientes o inconscientes, que operan cotidianamente en la interacción en el aula (Tardif, 2014).

desarrollo, cuando se operan las actividades productivas y constructivas para concretar los productos que permitan el logro de los aprendizajes; y, cierre o final, donde se exponen los aprendizajes logrados por los estudiantes. En cada uno de estos momentos, la intervención del docente es fundamental, ya que actúa ofreciendo andamiaje y soporte en los procesos de aprendizaje del estudiantado.

Así, la interacción didáctica entre el profesor y los estudiantes, en torno a una tarea de aprendizaje, se construye en el transcurso de lo que cada uno de ellos aportan en ese proceso (Coll et al., 1996). Esas aportaciones son regularmente asimétricas: por un lado, el rol del docente juega un papel decisivo en la orientación y guía de los saberes y, por su parte, la actuación de los estudiantes es fundamental para el ejercicio de tal actividad, pues son quienes habrán de negociar los nuevos significados de los contenidos matemáticos puestos a disposición para su aprendizaje.

Sin embargo, la configuración de la práctica de las interacciones didácticas observadas, ofrecen ‘inicios’ poco puntuales en cuanto al señalamiento del propósito a atender en la sesión de clase y se actúa de forma directa al indicar la actividad central en que operarán los estudiantes durante la sesión. Además, los ‘cierres’ de las sesiones se dan de forma dispersa, retroalimentando en lo individual o en los grupos de trabajo, y pocas ocasiones centran la atención en la exposición general de los logros de aprendizaje obtenidos por los estudiantes o lo pretendido con la actividad realizada. Por ende, las secuencias didácticas y las interacciones que en ellas ocurren, al parecer, están centradas en resolver ejercicios matemáticos y no en el logro de los aprendizajes.

En las interacciones observadas en cuanto al momento didáctico de recepción e inicio de la sesión de clases (en promedio, 4.4% de este tipo de actuaciones, tal como se muestra en la Tabla 4), se ve que los primeros contactos de los estudiantes y el docente en el aula de clases, se constituyen en diálogos sencillos y de cordialidad; los estudiantes aprovechan ese espacio temporal para solventar necesidades (tanto fisiológicas como materiales) y así estar en disposición de atender la clase.

Asimismo, se desarrollan ciertas acciones ritualistas, como el pase de lista para corroborar la asistencia a clases de los estudiantes, la solicitud de atención del grupo y el planteamiento de preguntas para introducir la sesión. También, se da la indicación del tema

de la sesión, el señalamiento de la tarea o actividad didáctica a realizar –esto tanto por el docente como por los estudiantes que solicitan participar o por encomienda especial del docente–, la recuperación de la actividad de la sesión de clases anterior (como reconocimiento de los saberes previos) y la introducción de las siguientes actividades o tareas a atender en la sesión.

Es pertinente señalar que el maestro A, no realiza pase de lista al inicio de la sesión –como normalmente se acostumbra–, sino sólo corrobora la asistencia de los estudiantes observando los espacios de trabajo no ocupados, pues cada estudiante siempre está ubicado en un lugar específico en el aula de clases (el laboratorio de matemáticas). Por su parte, el maestro B, invariablemente al llegar al aula, conversa de manera breve con los estudiantes y realiza el pase de lista de asistencia.

Un aspecto interesante que se observó carente en ambos casos, pero con mayor énfasis en el maestro A, es el no indicar el propósito, objetivo o tema de la sesión de clases. De manera regular, los docentes iniciaban la sesión solicitando le indicaran “¿dónde nos quedamos?”, sin ofrecer una introducción formal a la secuenciación de los contenidos que se están abordando durante el curso. Por ejemplo, en la interacción entre el maestro A y el grupo en la sesión de clases de Aritmética (Observación participante, 2S.1s-02.14.19) se identifica que, en el diálogo inicial establecido entre el docente y un estudiante, no se cierra la conversación informal. El docente solo ofrece un ‘corte’ donde hace evidente, de forma directa, de estar iniciando la sesión de clases, con la frase “¿Dónde nos quedamos platicando?”. Esa pregunta, por sí sola, cubre elementos que se pueden agrupar en el momento inicial de la secuencia didáctica: solicita la atención del grupo, planteamiento de preguntas para introducir la sesión y recuperación de la actividad de la sesión de clases anterior.

De igual forma, en este inicio de sesión no se indica el propósito, objetivo o tema de la sesión, pero se hace el señalamiento de la tarea o actividad didáctica a realizar: “En el de cuarto y tercero... (refiriéndose a los libros de texto de matemáticas de la educación primaria). Entonces vamos a abrirlos, ¿los traen? Si no, ahí virtualmente vamos a ir trabajando con ellos”. Tal indicación es soportada más adelante por un cuestionamiento del docente: “¿Qué tanto vieron de ese problema?” y la respuesta de una estudiante:

“Estábamos hablando sobre, como, sobre las distintas interpretaciones que hicieron los alumnos, bueno, que hicimos nosotros al resolver el problema. De cómo lo podría interpretar un niño...”. Con este diálogo se introduce al grupo en la ejecución de la tarea central de la sesión de clase: la resolución de problemas del libro de texto del alumno de primaria.

En el caso de las interacciones didácticas observadas en el momento de ‘desarrollo’ de la secuencia didáctica, se vincula a las formas de trabajo en las que se involucran los estudiantes en la ejecución de la tarea y en el logro de su aprendizaje. Las intervenciones del docente, por su parte, se asocian a señalar o retomar la actividad y/o centrar la temática de la sesión de clases, indicar quién realiza la actividad o exposición, guiar el desarrollo de la sesión de clase con uso de preguntas, así como la instrucción directa sobre la tarea o actividad de la sesión de clase, explicación del tema o de procedimientos. En promedio, los docentes realizan este tipo de interacciones discursivas en 4.3% del total observado (ver Tabla 4). Algunas acciones específicas evidenciadas son la realización autónoma o individual del trabajo o tarea, la resolución de ejercicios o problemas en equipos de estudiantes, la exposición de temas, entre otros.

Algo importante de señalar es que, en la mayoría de las ocasiones, son los propios estudiantes quienes asumen el protagonismo en las acciones y discursos. Esto se manifiesta cuando invitan al grupo a atender al maestro o a ellos mismos, señalan los ejercicios a realizar, ejecutan exposición de algún tema o resolución de problemas. También proponen recuperar algún objeto matemático (como una ley, axioma o procedimiento) para que este sea explicado de forma más clara por algún compañero, dirigen al grupo en la tarea de la clase y buscan centrar la actividad.

En consecuencia, el principal propósito de este espacio temporal de la secuencia didáctica en que interactúan los estudiantes y el docente, se ubica en el cumplimiento de la tarea y ejecución de la actividad propuesta, para lo cual ejemplifican lo que están realizando y solicitan la atención, participación y colaboración de sus pares y la interacción es guiada mediante planteamientos por el docente formador. Conforme a esto, durante el segundo semestre, 11.4% de las intervenciones de los estudiantes son de este tipo, en tanto en el tercer semestre son 14.5% (ver Tabla 4). A continuación, el segmento de una sesión

de clases de Aritmética donde se abordaba el tema de los números fraccionarios y sus operaciones básicas:

MA: ¿Qué número multiplicado por nueve te da cinco?

ES: Cuarenta y cinco...

MA: No... Te da cinco, cinco...

ES: Ah, ok.

MA: Tiene que ser una fracción, forzosamente, ¿no? ¿Cómo debe ser el denominador de la fracción?

ET: ¿Igual?

MA: Igual, nueve... ¿y el numerador?

ET: Cinco...

MA: Cinco... Entonces son cinco novenos, ¿no?

EA: Mmm...

MA: Sí... Nueve por cinco novenos, nos da cinco, ¿no? ¿O estoy mal? Nueve sobre uno...

EA: Ah, sí, sí, sí...

MA: Cinco novenos, te da cuarenta y cinco sobre nueve, que yo comprimí y te da cinco... Le quieren hacer changuitos a MA...

EA: Jaja... Así es...

MA: Y luego, en el caso del denominador, ¿quién sería? ¿Quién?

EA: Siete cuartos...

MA: ¿Siete cuartos? Cuatro séptimos...

EA: Ah, sí.

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 2S.4s-05.02.19).

En este caso, la interacción didáctica gira en torno a la resolución de un problema de números fraccionarios extraído de un libro de texto de primaria. Originalmente es una estudiante quien se autopropones para resolver ese ejercicio; pero, ante las dificultades manifestadas por la estudiante en su resolución (o más precisamente en la expresión o modelaje de la exposición que está planteando), el docente asume el rol protagónico y mediante preguntas conduce la clase.

De hecho, ante las respuestas ‘erróneas’ que la estudiante ofrece, aparentemente provocado por el nerviosismo que le generó la dificultad evidenciada ante los compañeros, es el propio docente quien va ofreciendo las respuestas correctas y busca que la estudiante vaya ofreciendo la retroalimentación a las intervenciones. Con esto, al parecer, lo que el docente busca es lograr el ‘acoplamiento’ entre los discursos ‘declarados’ por la estudiante en la práctica matemática a los de tipo institucional que él ofrece (Torres, 2011).

Por último, las interacciones al final o ‘cierre’ de la sesión de clases se vinculan a los discursos y actuaciones que describen cómo es enfrentado este momento didáctico por los docentes y los estudiantes. Normalmente se espera que los estudiantes concluyan su actividad productiva de la tarea o ejercicio planteado, éste sea retroalimentado y se centre la temática recuperando el logro de los aprendizajes.

No obstante, en las interacciones didácticas observadas en las aulas de clases de la FID en el momento final o de cierre de la secuencia didáctica (se identifica en promedio 1.3% de este tipo de interacciones, tal como se muestra en la Tabla 4), generalmente se asocia a la presentación del producto de la tarea o actividad de la sesión, así como la socialización de la resolución de los problemas (explicación al grupo de algunas formas de resolver un problema) o para ofrecer algún comentario final. El siguiente fragmento de la sesión de Álgebra, corresponde a un debate grupal, actividad dirigida por una estudiante (EP) como moderadora:

EP: Maestro, ¿algo que quiera concluir o comentarle al grupo de lo que observó?

MB: Muy bien. ¡Qué bárbaro! La intención fue dejar a la maestra sola (refiriéndose a la estudiante que intervino como moderadora del debate), a ver cómo le iba con los chamacos, dije yo. Fíjate, qué suave... Jajaja... ¡Impresionante, se comportan como adultos! (...).

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 3S.2s-10.01.19).

En este segmento de la sesión, se identifica que el maestro concluye la tarea o ejercicio planteado, cuestión realizada a partir de la solicitud de la moderadora del debate: “Maestro, ¿algo que quiera concluir o comentarle al grupo de lo que observó?”. Más adelante brinda retroalimentación a la actividad realizada por los estudiantes, ofreciendo ideas que recuperan lo debatido y, finalmente, cierra o concluye la sesión de clases con una reflexión sobre la vocación de la profesión docente.

En otra sesión, también del curso de Álgebra, específicamente la desarrollada el 11 de octubre de 2019 (Minuta de Observación participante, 3S.s3-10.11.19) –en la cual los estudiantes estuvieron realizando la demostración gráfica del trinomio cuadrado perfecto–, al finalizar la actividad, cada equipo solo ofrece sus comentarios en torno a cómo comprobaron el logro de la consigna. La idea original del docente era que todo el grupo escuchara la intervención de los compañeros respecto a su procedimiento; sin embargo, son

pocos los estudiantes que atienden a los expositores, pues los demás están intentando cumplir su tarea. De ahí que no se logre socializar el aprendizaje de forma eficaz, en esa sesión de clases, respecto a la tarea central propuesta.

Por otra parte, las interacciones didácticas se centran en experiencias y ejemplos de la educación primaria. Un aspecto importante, reiterado en las sesiones de clase observadas, es la recurrencia a plantear ejercicios o problemas de grado básico, que los estudiantes deben ejecutar para comprender cuáles son las posibles dificultades a las cuales se enfrentaría un niño en su resolución y ellos mismos en su rol de docentes. Asimismo, las intervenciones de los estudiantes con cuestiones o planteamientos experienciales, aluden a su aparente preocupación de atención didáctica en la educación primaria.

De igual forma, surgen comentarios o preguntas de los estudiantes quienes pretenden recuperar las experiencias de los docentes formadores en los niveles de la educación básica, quizás como una manera de conocer ‘didácticas exitosas’ que se puedan imitar o para modelar su propia acción docente (desaprovechando, de esta manera, el tiempo de la sesión de clase). El siguiente fragmento es un ejemplo donde se evidencia lo señalado, en una interacción didáctica del curso de Aritmética:

MA: Y ¿qué parte de la fracción del entero sería lo que está pintado primero?

EG: ¿Del primero?

EE: Tres sextos

MA: Tres sextos. ¿Y si un niño les contesta –en lugar de tres sextos–, un medio?

EM: Pues... Está bien también.

EF: También podría...

MA: Sí, está bien...

EF: Podría, porque ya volvió los sextos a medios. Entonces lo dividió, o sea ya...

MA: Y luego que discutan entre dos niños: Profe, ¿qué no es lo mismo un medio que tres sextos? Mire, yo lo pinté aquí mitad y me da lo mismo, etcétera, ¿no? Y que lo acomode. ¿Se fijan que está interesante, también eso? Verán: no todos los niños se les ocurre, pero puede ocurrir. Por eso tienes que estar preparado para este tipo de respuestas.

EM: Maestro, por ejemplo, si ese lo pusieras en un examen, y alguien puso tres sextos y alguien más puso un medio. ¿Está bien, no, a los dos?

EE: Sí...

EM: Porque, ajá, es lo que iba a decir: lo simplificas.

MA: Específicamente... ¿Cuántos sextos están pintados? Ahí nos están pidiendo que sea en sextos la respuesta.

EM: Ah, okay.

MA: ¿Qué parte de la figura está pintada de verde? Ahí sí se puede contestar que un medio.

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 2S.1s-02.14.19).

Como parte del proceso formativo para el futuro docente, los cursos del área disciplinar de la matemática, se han convertido en una fuente para ofrecer ‘recomendaciones didácticas’ o ‘sugerencias de enseñanza’ a los estudiantes normalistas. Así, algunas recomendaciones del docente son de tipo didáctico para resolver problemas disciplinares y como futuros docentes, ‘pensar como niño’ y como maestro de educación básica, también de tipo personal, cuando los estudiantes muestran inseguridad en el dominio de los contenidos. En promedio, los docentes ocupan 4.45% de las interacciones en sus sesiones de clase para hacer este tipo de sugerencias (como se muestra en la Tabla 4). Si bien se observa una diferencia porcentual entre las interacciones discursivas entre ambos docentes, quizás esto pueda deberse a que el tratamiento del Álgebra como curso formal se atiende hasta la educación secundaria, por lo cual los estudiantes normalistas de forma directa no aplicarían estas nociones en su quehacer docente en educación primaria.

Como se ha expuesto, aunque las interacciones didácticas observadas tienden a generar un nexo comunicativo y de conservar una cultura participativa y de aprendizaje (Goñi, 2008), la participación del estudiantado se diluye en aspectos poco puntuales en la atención del programa curricular del curso en cuestión. Más bien, se opta por compartir experiencias docentes y atender lo didáctico del contenido, como elementos adyacentes a su interés profesional.

En las interacciones didácticas del contexto áulico en los cursos de matemática de esta EN la evaluación, según parece, se toma como un instrumento de control por parte del maestro. Tradicionalmente se ha visto a la evaluación como una herramienta de coerción en el aula, con implementación heterónoma y unidireccional (del docente hacia los alumnos) que valora los aprendizajes logrados por los estudiantes, unívoca y limitada al instrumento empleado (Luzardo, 2018).

Los nuevos modelos curriculares, al poner en el centro el aprendizaje de los alumnos, plantean nuevas formas de percibir la evaluación; es decir, se bosqueja como un proceso que valora no solo los aprendizajes logrados por los estudiantes, sino atiende a la

mejora de los procesos en que estos se gestan (Lukas y Santiago, 2014; Rosales, 2011). Por ello, los mecanismos para aplicarla son diversos, con diferentes técnicas e instrumentos, donde se haga plausible la recuperación de evidencias para ofrecer una apreciación más integral del progreso en los aprendizajes de los estudiantes.

Aún con todos estos elementos que promueven la aplicación de una evaluación formativa y alternativa, al parecer la evaluación constituye un dispositivo de control y de poder que ejerce el docente hacia y sobre los estudiantes. Así se plantea una conversación en la clase de Álgebra:

MB: (...) Ok. Tenemos un examen, por ahí, que tenemos que hacer.

EP: No, maestro, dijo usted que este parcial no había examen.

MB: Ah, no este no es examen formal. Este todavía no es, hasta la semana de exámenes. Este es un examen que van a hacer en la comodidad del equipo.

EE: Ah...

EP: El otro también debería ser igual.

MB: El otro lo vamos a hacer luego...

EM: Maestro no diga examen, eso preocupa a la gente. Dígale ‘trabajo’.

MB: Bueno, vamos a hacer un trabajito de varias preguntas, relacionadas con operaciones algebraicas.

EE: Jajaja

EM: Así cambia.

MB: El que no lo tenga, le vamos a quitar muchos puntos...

EG: No, pues ya volvió, maestro, usted...

M: Ok. Muchas gracias. Next. Ya, listo. Nice to meet you.

EE: Gracias, maestro.

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 3S.4s-10.18.19).

En este segmento de la sesión, la evaluación se emplea como un mecanismo de control; se señala hasta con sentido del humor y broma entre el docente y los estudiantes, pero subyace esa noción de forma sutil. Esto parece dejarse ver en la frase del maestro: “El que no lo tenga, le vamos a quitar muchos puntos”. Quizás el estilo un tanto dominante, dramático, polemista, retador, pero abierto y flexible del docente –como características del estilo ‘activo’ de comunicador, conforme a Norton (1983)– ayuda a que los estudiantes no se sientan presionados durante las sesiones de clase, incluso ni ante este tipo de elementos coercitivos; empero, aún con la no señalación de forma directa y firme, no significa la inexistencia de tal mecanismo.

Conforme lo expuesto, se hace patente que –desde la visión de las configuraciones de la interacción didáctica dada– la secuencia de las prácticas didácticas se asocia a dinámicas específicas y a su temporalidad. Así, se encontraron interacciones de inicio de la tarea o actividad de la sesión de clase en donde se observan imprecisiones en cuanto al señalamiento del propósito de la sesión de clases, principalmente.

Asimismo, interacciones de desarrollo, donde el trabajo de los estudiantes en el aula con la tarea o actividad de la clase se centra en la resolución de ejercicios de libros de texto de educación primaria o listados que los estudiantes plantean. Y, en cuanto a las interacciones en el momento de los cierres de sesiones, se enfocan en la conclusión de las tareas, retroalimentándolas y exponiéndolas, pero no se centran en el análisis de los logros de aprendizaje. En relación con esto, se precisa favorecer desde las propias sesiones de clases de matemáticas en la EN, el modelamiento eficaz del desarrollo ideal de la secuencia didáctica, para que el futuro docente vaya haciendo suyo, embebiendo en sus habilidades docentes, ese proceder didáctico.

Además, las interacciones didácticas en los cursos de matemáticas de esta EN se concentran en plantear experiencias y ejemplos de la educación primaria. Aunado a ello, la evaluación se asume como un mecanismo de control del docente hacia los estudiantes, cuyo significado es compartido por los estudiantes; tal noción de la evaluación, está en consonancia con las propias prácticas didácticas desarrolladas, las cuales están permeadas de la postura educativa tradicional. Con ello, se desaprovecha su función formativa, para mejorar no solo los aprendizajes de los objetos matemáticos de los estudiantes normalistas, sino los procesos interactivo-didácticos en que estos ocurren.

4.2.3 Trayectorias de las interacciones.

En el análisis de las trayectorias de las interacciones didácticas se identificaron patrones interactivos de docente-estudiantes y diversas situaciones problemáticas. Todo ello emana de los fundamentos del análisis didáctico del EOS, que refiere en su análisis didáctico a lo observado en los niveles previos, pero enfatizando los patrones de interacción dados en los procesos de estudio y la emergencia de nuevas configuraciones didácticas (Godino, 2011; Torres, 2011).

Los patrones de interacción más evidentes destacan de manera discursiva los significados institucionales del aprendizaje matemático y, además, están centrados en los problemas matemáticos que se trabajan con los niños de educación primaria. Por su parte, se vislumbran como situaciones problemáticas, por un lado, la dicotomía de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a nivel superior y la didáctica de las matemáticas para la educación básica, además de la existencia de una interpretación de un ambiente favorable para el aprendizaje con base en una actitud complaciente, en la felicitación y en la crítica sistemática hacia los estudiantes.

Así, los patrones de interacción entre docente y estudiantes enfatizan de manera discursiva los significados institucionales del aprendizaje matemático. A nivel simbólico, existe una noción de lo que es la matemática para la institución (representada esta por la figura del docente), la cual implica la atención a la didáctica y el desaprender las reglas de resolución de los problemas matemáticos. Ello impacta en las interacciones didácticas entre los docentes y los estudiantes, que operan bajo patrones marcados por tales significados.

Este aspecto se muestra en una sesión de clases de Álgebra, con los discursos del docente:

MB: Fíjate qué perturbador sería para un niño, estar trabajando así, ¿sí o no?

[...]

MB: Porque resulta ser de que lo único que queremos aquí nosotros establecer es que hay reglas. Hay reglas que te permiten hacer esas manipulaciones, con esa que hacemos con los niños o hacemos con cualquier alumno de que no pasa nada, cuando está multiplicando. De hecho, ese fue el trabajo de los árabes. Esa fue la propuesta del bovarismo.

[...]

MB: Pues, demostrar que se podían hacer operaciones para reducir. Uno por a es igual a , b por uno, pero tú ya sabes que esto es a y esto es b . ¡Oh, cielos! Es cierto lo que decía EM, que para que se cumpla esa expresión los números tienen que ser iguales. (...).

[...]

MB: Pero, fíjate entonces, qué es lo que hay detrás de toda una serie de operaciones. Eso es lo interesante, ¿no? No queremos que te lo aprendas, le preguntas a Google y no pasa nada. Lo importante es que queremos recordar que sí existen algunas, muchas, operaciones o muchas propiedades que nos permiten hacer eso que manejamos de que lo que está multiplicando pasa dividiendo. O sea, se cumple. Pero ojo: no todo el tiempo se puede, pues. (...) Por eso es importante que cuando te enfrentes a este tipo de situaciones (refiriéndose al estudiante como docente de primaria), no le vas a decir qué mal eres, no. Le vas a decir: “bueno,

vamos a aprovechar el error”, para comenzar a dificultarlo y decirle, sabes qué, cuándo se cumple, cuándo no se cumple, por qué. Y le comienzas a cuestionar si todo el tiempo puede ser cierto, pídele que te dé otro ejemplo...
(Fragmento de transcripción, Observación participante, 3S.5s-10.25.19).

Las pautas interactivas del discurso del docente que aquí se plantean, evidencian la intención de acentuar el aspecto didáctico y el desaprender las normas matemáticas para favorecer el pensamiento abstracto, incluso crítico, pues intenta favorecer la reflexión del aprendiz en su proceso de conocimiento (Skovsmose, 1999). Como ya se ha especificado, se deja de lado la atención a los contenidos del programa curricular para favorecer el futuro ‘rol docente’ de los estudiantes normalistas. Por ello, es frecuente la insistencia del docente formador a los estudiantes respecto a la conveniencia de desaprender las reglas aritméticas y algebraicas, a fin de poder asimilar un nuevo modelo didáctico, aunque en la práctica no se verifiquen interacciones didácticas que lo promuevan.

De igual forma, los patrones de interacción están centrados en los problemas matemáticos que se trabajan con los niños de educación primaria. Con base en ello, se inserta la posibilidad de atender durante las interacciones didácticas la ‘negociación del conflicto’, como un mecanismo intelectual del aprendiz en su proceso de aprendizaje; es decir, los problemas a los cuales los estudiantes se enfrentan y cómo ellos los resuelven. En la siguiente viñeta narrativa de una sesión de clases de Aritmética se muestra lo indicado:

ET: Pues usted nos estaba explicando de... El traía el libro de su hermana, creo que es, y la niña partió el vaso en diagonal... en cruz, ¿qué no? ¿Qué no era en cruz? Como un pastel, y usted nos estaba diciendo por qué era... no sé si nos iba a decir, si era bueno o era malo... ahí nos quedamos.

MA: Estábamos trabajando con ese libro.

ES: Yo me acuerdo maestro...

MV: ¿Tú te acuerdas? ¿A ver?

ES: Estábamos diciendo que, así como Margarita, que tienes que dejar que los niños usen su imaginación, como que ellos traten de reflexionar cuál es la manera en que ellos piensen que es la correcta, primero dejarlos a ellos que piensen por sí mismos y no dárselo ya como es. Porque dijo que siempre, la mayoría de los maestros hacen eso: o sea que siempre tiene que ser así, y así y así, y acortas al alumno a pensar por sí solo.

MA: Claro.

ES: Eso me causó un poco de duda, maestro, con lo de si ¿el vaso el niño lo tenía que llenar en horizontal o en vertical? O sea, sé que el niño puede hacerlo de ambas maneras y que estaría correcto dependiendo de cómo lo parta, pero pues

también recuerdo que usted nos decía que siempre al niño hay que ponerle problemas que se relacionen con la realidad.

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 2S.1s-02.14.19).

De forma reiterada, la interacción didáctica en las sesiones de clases de matemáticas en la FID centraliza su atención en la ejecución por los estudiantes de los problemas matemáticos que los libros de texto de la educación primaria plantean para los infantes. Si bien, los contenidos de esos libros de texto habrían de ser dominados en su aprendizaje por los estudiantes de nivel superior, se percibe debilidad en tales saberes. Ello no solo genera un conflicto cognitivo, de significados de los objetos matemáticos propiamente, sino también de tipo didáctico, respecto al proceder del alumno (niño) en su resolución y en cómo ‘debe ser’ su actuación como docente. Pese a lo anterior, se integra en este aspecto el carácter evaluador del docente, quien determina “si era bueno o era malo”, respecto a los procedimientos que los alumnos emplean.

Por su parte, se identifica un problema en la dicotomía de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a nivel superior y la didáctica de estas para la educación básica. Los docentes formadores se enfrentan a un conflicto –no dicho, no expreso– entre el favorecer contenidos disciplinares de nivel superior y la didáctica de las matemáticas. Las interacciones que se dan entre los estudiantes o dirigidas hacia el docente, cuando en la ejecución de la tarea requieren del apoyo para el logro de un ejercicio o procedimiento aritmético o algebraico, tanto como estudiantes de nivel profesional como desde la perspectiva profesional-didáctica –es decir, ‘cómo enseñarlos’– están permeadas de una dualidad en desequilibrio: aprender matemáticas y aprender a ‘enseñar’ matemáticas. Como ejemplo, el siguiente segmento de interacción en una sesión de Álgebra:

MB: A ver, EI, ¿cómo se hace esto? O sea, ustedes piensen como universitarios, no como los niños. Un universitario puede decir: eso es una igualdad, que se tiene que probar. Pero, como futuro maestro también, si se lo pones a un niño, ya estaríamos hablando de un niño de quinto o sexto año, cuando ya no tiene mucho problema en identificar que las letras pueden tomar un valor en un momento determinado.

Valores numéricos, ¿verdad? Bueno, qué dice EL, vamos a darles valores.

¿Cuándo esto es cierto? ¿Qué valores? ¿Los que se te ocurran? ¿A igual a qué? ¿Y B? ¿Tres? Bueno, cinco menos tres, ¿a qué es igual?

EE: Dos.

MB: Y, tres menos cinco, ¿a qué es igual?

EE: A menos dos.

MB: Entonces dos, no es igual dos a menos dos. Entonces, parece que no para cualquier tipo de números eso se cumple, ¿no?

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 3S.5s-10.25.19).

En reiteradas intervenciones en las interacciones, los estudiantes normalistas se remiten a la solicitud de reglas, procedimientos o estrategias didácticas para la enseñanza de las matemáticas, así como la petición de intervención del docente para atender requerimientos de este tipo. De igual forma, otras estrategias empleadas en las interacciones didácticas observadas son el apoyo entre pares –para ejemplificar o explicar alguna tarea específica–.

Un aspecto que resulta reiterado lo constituye el planteamiento de la preocupación didáctica de los estudiantes –específicamente en cuanto al ‘deber ser’ didáctico– y la continua referencia a comentar la experiencia personal como alumnos. Así lo plantea una estudiante:

EM: Maestro, pero pues, por ejemplo... Yo sé que se pasa el setenta y cinco positivo al otro lado como negativo, ¿no? Pero, o sea, supongamos que estamos trabajando con personas de preparatoria, ¿técnicamente así lo tendrías que enseñar? Menos setenta y cinco...

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 3S.2s-09.27.19).

Respecto a la progresión de la situación problema hasta su resolución, en las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas observadas, existe una interpretación de un ambiente favorable para el aprendizaje con base en una actitud complaciente hacia los estudiantes, también de felicitación y crítica sistemática por seguir procedimientos estándares correctos. Emerge permanentemente en la base de las interacciones didácticas, la noción de que generar un ambiente favorable para el aprendizaje implica ‘no desmotivar al estudiante’.

Ante ello, los docentes formadores evitan señalar los yerros o corregir de forma directa a los estudiantes; continuamente ‘motivan’ al estudiante con asentimientos y felicitaciones por su ‘buen’ proceder. Al lado de esto, los estudiantes en ocasiones evaden participar, pues no quieren mostrar sus carencias o por evitar equivocarse, lo cual dificulta su propio aprendizaje. A continuación, se presenta un segmento de interacción ocurrido en la sesión de clases del curso de Álgebra:

MB: (...) ¿cómo quedaría la reducción de A cúbica menos B cúbica? Levantando la mano.

EC: ¿Cómo, maestro?

MB: A cúbica menos B cúbica, ¿cómo quedaría la reducción?

EM: Maestro (dudosa)... ¿pero sí se puede?

MB: A ver, EA, dime ¿cómo quedaría?

EA: A cúbica menos B cúbica.

MB: ¡Excellent! Aquí no se puede hacer reducciones, pues. A cúbica menos B cúbica, queda igual.

EA: No son términos...

MB: Porque no son términos semejantes. Entonces, A cúbica menos B cúbica así queda.

Luego, el maestro se dirige a EM y le ofrece una sugerencia.

MB: Cuando pienses algo, confía en ti. ¡Eh! Eso es lo importante.

EA: Por eso me reí, porque sí sabe (refiriéndose a EM) pero no se quiere equivocar.

MB: Sufrías, sufrías: ¿cómo hago la reducción si no se puede? No se puede porque los términos son diferentes. Se puede hacer reducción cuando los términos son semejantes... Que no se te olvide, que no te engañen. Porque luego te ponen; ya ves como son los maestros.

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 3S.6s-10.29.19).

En relación con lo expresado, las actuaciones y discursos vinculados al favorecimiento de un ambiente de aprendizaje flexible y de integración para el desarrollo eficaz de las sesiones de clase, en las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas de la FID, se relacionan con el favorecimiento de una actitud complaciente hacia los estudiantes y de felicitación constante ante sus participaciones. En consecuencia, la matematización (Goñi, 2008; Blanco, 2011) que tendría que favorecerse en el aula de clases para la generación participativa de prácticas sociales que den por resultado el logro de conocimientos matemáticos, se desarrollan en un ambiente cultural que parece estar más influido por factores socioemocionales que por elementos de tipo cognitivo.

Por otro lado, permanece latente la crítica a los estudiantes que intentan emplear o quienes solicitan les sea dado un mecanismo o algoritmo específico para resolver los problemas. Como parte de la ‘alfabetización matemática’ de que ha sido objeto el estudiante normalista a lo largo de su formación educativa previa, ha ido interiorizando una serie de conocimientos matemáticos que lo llevan a reproducir y ejecutar algoritmos y otros tipos de cálculos de forma mecánica. No obstante, al parecer, la intención del docente al señalar tal actitud, es provocar una acción didáctica de tipo crítica y de transformación, para

que el futuro docente emplee su pensamiento matemático para “inventar y descubrir nuevas matemáticas” (Valero, 1999, p. xv).

Como se pudo observar en este nivel de análisis, los patrones de interacción se enfocan a promover –aunque solo de forma discursiva– los significados institucionales del aprendizaje matemático, centrando la actuación en la resolución de problemas de nivel básico. Asimismo, como situaciones problemáticas que se denotan en las interacciones didácticas de las sesiones de clases de esta EN, se tienen: la bifurcación de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a nivel superior y la didáctica de las matemáticas para la educación básica, por un lado, y la interpretación docente de que la generación de un ambiente favorable para el aprendizaje, se basa en una actitud complaciente hacia los estudiantes.

Tanto los patrones de interacción como los problemas evidenciados en las trayectorias, constituyen áreas de oportunidad que deben atenderse, no sólo desde el aspecto didáctico de las disciplinas curriculares en las aulas de la EN, sino desde una perspectiva sistémica, esto es, desde la propia institución de FID. Conforme este nivel de las trayectorias, resulta pertinente asumir la didáctica de nivel superior, para favorecer el aprendizaje de los saberes matemáticos, promoviendo la ejecución de tareas propias y adecuadas al nivel de los estudiantes, con cierto nivel de exigencia y rigor académico, que favorezcan la formación integral –no solo disciplinar, sino también profesional– de los futuros docentes.

4.2.4 Pautas y metanormas como mecanismos sociales del aula.

El nivel normativo del análisis didáctico señala la pertinencia de considerar las normas de actuación que se establecen, tanto de forma explícita como implícita, en las interacciones didácticas. Estos mecanismos se convierten en ritos sociales o pautas de actuación e interacción de los sujetos intervinientes. En ese tenor, se encontró que en la cotidianidad de las aulas normalistas se da una alta valoración a los aspectos afectivos de los estudiantes a quienes –de forma implícita– se les ‘permiten’ comportamientos de alumnos de educación básica. Además, se muestra la existencia de rituales como

mecanismos de control comportamental para los estudiantes, propios de la educación básica.

La valoración de aspectos afectivos de los estudiantes a quienes, de forma tácita, les son permitidos comportamientos de alumnos de educación básica. El estudiante normalista, de nivel superior, asume conductas propias de los alumnos de educación primaria, las cuales son sostenidas por los docentes formadores. Parece identificarse que el joven no tiene autocontrol, no tiene disciplina personal pero tampoco intelectual: no puede hacer solo su trabajo; por ello el docente asume actitudes complacientes, un tanto paternalistas y proteccionistas del aspecto emocional de sus estudiantes. El estudiante normalista se asume como un niño: se comporta como tal y así lo tratan. En los primeros momentos en una sesión de Álgebra, durante el tercer semestre, la interacción ocurre de la forma siguiente:

Llega el maestro B al aula y los estudiantes se acercan a él. Algunos salen.

EA: Profe, ¿puedo ir a comprarla? Vamos a ir a comprar la cartulina.

MB: Muy bien, no te preocupes, ve.

Los estudiantes salen a comprar unas cartulinas que ocuparán como material para la clase. El maestro empieza a realizar el pase de lista de asistencia. Las estudiantes que están presentes, responden cuando escuchan su apellido.

MB: ¿Potter, Stone²⁴?

EP: Salieron, maestro.

Entran unas estudiantes y al ver que el maestro está haciendo el pase de lista, se apresuran a responder.

EE: ¡Presente!

MB: Les voy a poner retardo (bromea).

Al finalizar el pase de lista, se pone de pie el docente.

MB: Los veo muy emocionados...

EP: Maestro, nosotros sí trajimos la cartulina.

El maestro B conversa de forma directa con dos estudiantes, respecto a un diario de prácticas que tienen que entregar. Poco a poco los estudiantes regresan con el material que ocuparán en la clase y se disponen a atender al maestro.

(Fragmento de transcripción, Observación participante, 3S.s2-10.11.19).

²⁴ Los apellidos reales fueron sustituidos por otros del habla inglesa para salvaguardar la identidad de los participantes.

En una institución educativa de nivel superior puede resultar extraño el identificar este tipo de comportamientos por parte de los estudiantes. Quizás la propia cultura normalista ha favorecido un relajamiento en cuanto al cumplimiento de los materiales que, para el trabajo de la sesión de clases, se les solicitan a los estudiantes. Por otro lado, se denota una actitud un tanto “infantil” en la expresión “Maestro, nosotros sí trajimos la cartulina”; parece como si la estudiante esperara ser felicitada por desempeñar una obligación específica: cumplir con el material de trabajo para la clase.

En ese tenor, coexiste en las interacciones didácticas en la FID la intención de atender a los estudiantes ofreciendo no solo la tutela académica, sino también de protección emocional (Furedi, 2018), debido a la falta de madurez socioafectiva que los estudiantes manifiestan. De ahí que, al parecer, se esté sobreprotegiendo emocionalmente a los estudiantes normalistas, incluso podríamos decir –conforme a Miranda (2016)–, disminuyendo el nivel de exigencia académica y relativizando las reglas de actuación en el aula y en la institución en general.

En el discurrir de las interacciones didácticas, se identifica la existencia de rituales como mecanismos de control comportamental para los estudiantes, propios de la educación básica. Los mecanismos para el manejo de la disciplina escolar, influenciados por el control y la coerción, son privativos de la escuela tradicional. La escuela de hoy promueve ambientes de aprendizaje donde se fomenta la apertura a la disciplina comportamental y el autocontrol del estudiantado en sus propios procesos de aprendizaje (Duarte, 2003).

Pese a este paradigma, y al nivel educativo superior en el cual se inserta el presente estudio, en las interacciones didácticas observadas parece preciso el establecimiento de rituales de control para los estudiantes, a quienes se somete para evitar la ejecución de acciones que los ‘distragan’ de las actividades de aprendizaje por realizar. Un ejemplo claro de ello, es la disposición de una ‘guardería de celulares’, estrategia empleada para limitar el uso de los dispositivos de telefonía que los estudiantes portan. El docente que dirige el curso a los estudiantes durante el segundo semestre, a fin de evitar la distracción de los estudiantes con el uso del celular, ha dispuesto un espacio para su depósito, como guardería. Así, como ritual, los estudiantes al ingresar al espacio de clases –el laboratorio de matemáticas– colocan su equipo de comunicación portátil en ese lugar.

Tal aspecto viene a significar una interacción didáctica ‘infantilizada’. Parece asumirse el tratamiento de los estudiantes de nivel universitario como infantes, quienes aún ‘dependen’ y requieren de apoyo constante por parte del adulto (Orbe y Tipán, 2019), en donde hay que cuidar al pequeño que aún no logra autorregular sus impulsos y comportamientos, sobre todo en cuanto a la disciplina grupal y al uso de los recursos en el aula de clases.

No obstante, de acuerdo con Furedi (2018), la misión intelectual de las instituciones de educación superior está transformándose, limitándose cada vez más con actitudes proteccionistas, de supervisión y control, a fin de salvaguardar los derechos de los sujetos que atienden, pero también a regular la interacción en el campo institucional. De ahí que en las interacciones didácticas en las aulas normalistas habrían de atenderse bajo esos cánones, donde se enfatice más su misión intelectual para el futuro docente.

Así, desde el análisis en el nivel normativo de la interacción didáctica en las sesiones de clases de matemáticas de la FID, se encontró que en las aulas normalistas se da un alto aprecio a los aspectos afectivos de los estudiantes, a quienes se les permiten comportamientos de alumnos de educación básica y, a su vez, se les aplican mecanismos ritualistas de control comportamental. Esto evidencia una atención ‘infantilizada’ a la población estudiantil desde la cual se relajan las normas de actuación, pero también las de tipo formativo, pues el nivel de exigencia académica a que se ajustan los estudiantes, también se disminuye.

Conforme a lo expuesto, las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas de la FID, observadas en función de los diversos niveles del análisis didáctico propuesto por el EOS, nos ha permitido realizar un examen más profundo de lo que nos muestran los discursos y las acciones de los sujetos intervinientes. Con todo ello, la pretensión fue identificar las prácticas reales de los intervinientes en ella, la disposición como configuraciones de los elementos en ellas involucrados; de igual forma, las trayectorias que –como recorridos didácticos– realizan en sus procesos de aprendizaje y de enseñanza, además de las pautas y normas reguladoras de tal interacción.

Precisamente, a cada uno de estos niveles subyacen significados simbólicos los cuales dejan entrever la intención implícita de esos discursos y acciones, y que no se

ofrecen de manera explícita o directa por los participantes. Por ello, en el siguiente apartado se abordan los sentidos que emanan del análisis y la comparación sistemática más profunda, acorde a la visión e interpretación de los datos cualitativos por el investigador.

4.3 Sentidos subyacentes a la interacción didáctica en la formación inicial docente

Los significados de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la educación normal se constituyen como normas sociales implícitas, que tanto docentes formadores como estudiantes asumen y reproducen en sus interacciones didácticas. Por tanto, la comprensión de los significados sea de tipo global y situacional (Bruner, 1995).

Por su parte, los sentidos revelan significaciones –individuales y/o colectivas– que se asumen y subyacen a los discursos y actuaciones de los sujetos. Como ya se expresó en el capítulo 1, los sentidos se abstraen de los eventos observados, a partir de la visión y modelos mentales que posea el observador (Van Dijk, 2000). En consecuencia, la identificación de los sentidos se abstrae de la interpretación de los dichos y los actos de los participantes en la interacción didáctica. Por ello, en este apartado se exponen de manera sucinta los principales hallazgos que emergen como categoría central para responder al propósito del estudio.

De manera fundamental, se descubren los tipos de interacciones didácticas que se gestan en las sesiones de clases de matemáticas en una EN. Para lograrlo, se tomó como referente teórico el modelo de análisis didáctico propuesto por el EOS²⁵ (Godino, 2011), atendiendo a cada una de las facetas de todo proceso de estudio: ecológica, afectiva, mediacional, interactiva, cognitiva y epistemológica. Conforme a estos ámbitos, dimensiones o facetas se pudieron caracterizar los tipos de interacciones discursivas y de

²⁵ No obstante que el EOS constituye todo un modelo puntual de análisis didáctico en las matemáticas y aplicable a cualquier ámbito didáctico y disciplinar, al trabajarlo en un estudio de tipo cualitativo y en un contexto mexicano, los principales elementos paradigmáticos del EOS se adaptaron a la visión particular de investigación y fue soportado por los fundamentos de la Didáctica Crítica para el análisis del dato cualitativo obtenido en la etapa de trabajo de campo.

actuación generadas en las aulas de clase de matemáticas en la EN donde este estudio se desarrolló.

Las derivaciones interpretativas nos permiten perfilar unas interacciones didácticas embebidas por la cultura institucional, contenida en una atención emotiva y afectiva hacia los estudiantes, cuya utilización de los recursos mediacionales resulta inadecuada para el logro de aprendizajes de los contenidos matemáticos. Además, interacciones didácticas circunscritas a fomentar la enseñanza de la disciplina por encima del propio aprendizaje matemático; donde el docente intenta “mejorar” la formación previa señalando discursivamente la necesidad de que los estudiantes desaprendan algunos saberes matemáticos previos. Finalmente, interacciones didácticas delimitadas en un modelo educativo competencial, plagada de discursos verbales socioconstructivistas y acciones reproductoras de la didáctica tradicional.

Por su parte, los significados atribuidos por los participantes en los procesos de interacción didáctica, son analizados a partir de una adaptación particular de los niveles de análisis que plantea el EOS, como sistema de prácticas, elaboración de las configuraciones, trayectorias de las interacciones y pautas y metanormas como mecanismos sociales del aula. Tales significados nos permiten perfilar las ideas, nociones o conceptos que subyacen a las actuaciones y discursos de los docentes y de los estudiantes en las interacciones didácticas observadas.

Conforme a estos, los significados simbólicos más puntuales que se manifiestan implícitos a las interacciones didácticas observadas, aluden a tener como centro los ejercicios o tareas de la educación primaria, donde el estudiante las ejecuta y el docente vigila y evalúa su cumplimiento. Las interacciones obedecen a la temporalidad de la secuenciación didáctica, no así a su finalidad, y en donde se privilegia el compartir experiencias y resolver ejercicios de nivel básico. También, interacciones didácticas donde se prima la atención a la esfera socioafectiva de los estudiantes y se atienden bajo pautas y rituales acordes a alumnos de primaria.

En una síntesis interpretativa que busca identificar los sentidos que subyacen a los discursos y actuaciones de los participantes, esta exploración analítica muestra que las interacciones didácticas en las sesiones de clases de matemáticas de la FID operan bajo

prácticas matemáticas donde se sobrevalora el componente didáctico sobre el de tipo cognitivo de los contenidos disciplinares. En otros términos, no se enseñan nociones de aritmética ni de álgebra propiamente, como los programas curriculares establecen para los futuros docentes, sino se atienden desde la perspectiva de lo que un docente de educación básica habría de trabajar didácticamente con sus alumnos. Tal predominio limita el logro de los propósitos curriculares de estos cursos, pues se circunscriben las acciones y los discursos a la enseñanza y didáctica de las nociones matemáticas básicas en sí mismas.

Conforme a lo expuesto, parece seguir permeando, en las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas de la FID, la noción de que los cambios curriculares propuestos con los planes de estudio reformados, no operan de forma inmediata en las prácticas e intervenciones didácticas. Según se muestra, las interacciones didácticas de las clases de matemáticas, se siguen centrando en la preparación profesional para la práctica didáctica de los futuros docentes (Ducoing, 2013a; Rojas, 2013).

De la misma forma, las interacciones didácticas evidencian atributos de la enseñanza tradicional, del modelo transmisionista (de acuerdo con Villalta y Martinic, 2009), los cuales subyacen a los dichos y actuaciones de los docentes formadores y los estudiantes en formación. Las sesiones de clase de los cursos de matemáticas de la FID operan bajo rituales y pautas de actuación que muestran mecanismos de control, tanto por la disciplina comportamental de los estudiantes como por el ‘deber ser’ didáctico. En concreto: las interacciones didácticas en las sesiones de clases de matemáticas en una institución de FID, reproducen –en los ritos y pautas de interacción– acciones de la escuela tradicional, pero plantean nociones socioconstructivistas a nivel discursivo y moral.

Si lo pretendido con la aplicación de los nuevos modelos educativos para la FID es el favorecimiento de una formación de profesionales de la educación más preparados y conscientes de su labor para la transformación social, la crítica y la reflexión –en las interacciones didácticas– son necesarias (Skovsmose, 1999). De ahí que, la formación del futuro docente, habría de atenderse desde modelos dialógicos que permitan desarrollar, en la propia interacción y mediante la negociación, nuevos modelos didácticos y reflexionar respecto a los conocimientos que ya posee, y no asumir –por imposición o categóricamente– estructuras ajenas a su estilo docente.

Capítulo 5. Conclusiones

El estudio sobre las interacciones didácticas en las clases de matemáticas en una institución de formación inicial docente –respecto a las actuaciones y discursos de sus participantes–, ha permitido realizar un análisis comprensivo con el cual se describen, analizan e interpretan las interacciones didácticas. De forma general, se han descrito los tipos de interacciones didácticas identificadas, se reconocieron algunos de los significados atribuidos por los participantes en ellas y se analizaron los sentidos que de forma implícita se recuperaron.

Las escuelas normales, instituciones de formación docente, se han construido históricamente en nuestro país, apegadas a principios políticos, sociales, culturales y pedagógicos de la educación básica. Tal aspecto ha permeado no solo los aspectos curriculares de la formación de los futuros docentes, sino también las prácticas interactivo-didácticas en las cuales se fundan. Las recientes reformas educativas dirigidas a la formación inicial docente (FID) enfatizan la necesidad del fortalecimiento académico de los futuros docentes, por lo cual se ha privilegiado el tratamiento de la disciplina matemática.

Esta investigación describió las interacciones didácticas de las clases de matemáticas, en sus aspectos discursivos y de actuación, de una escuela normal (EN). Se consideró como marco teórico, analítico, interpretativo y metodológico el enfoque ontosemiótico (EOS), ya que aborda la interacción didáctica como proceso de enseñanza-aprendizaje a partir de una perspectiva crítica y desde diferentes aristas –ámbitos o facetas– y con distintos niveles de profundidad –denominados prácticas, trayectorias, normas y configuraciones–. Asimismo, la perspectiva teórica de la Didáctica Crítica, proveyó de un fuerte andamiaje para abordar el análisis e interpretación de los datos que fueron emanando en el trabajo de campo. Ambos paradigmas constituyeron herramientas conceptuales para la comprensión del complejo fenómeno que representa la práctica educativa, en general, y, particularmente, las interacciones didácticas en las clases de matemáticas en la FID, que aquí se expone.

El hallazgo central de este estudio es que las interacciones didácticas en las sesiones de clases de matemáticas de la FID operan bajo una noción con una interpretación

particular; esta exégesis de las matemáticas se asocia a su didáctica. Precisamente, el aprendizaje disciplinar se relaciona con el concepto de la didáctica de las matemáticas, el cual está basado en el sentido común, fuertemente arraigado por el sentido moralista del ‘deber ser’ y en una acción reproductora de hacer didácticos de tipo mecanicista-tradicional.

La realidad microsocia del contexto educativo revelada en la presente investigación, no ajena a la complejidad de los hechos sociales, fue visualizada desde diferentes ámbitos y niveles de profundidad. Por tanto, la exposición de conclusiones en este capítulo, se presenta atendiendo a los objetivos de esta investigación; es decir, analiza los tipos de interacción didáctica generadas en las clases de matemáticas de la EN, además de reconocer los significados atribuidos y de identificar los sentidos que subyacen a las interacciones didácticas en las clases de matemáticas. En otras palabras, se muestra la dinámica entre los ámbitos de las interacciones didácticas, el papel y rol de los agentes entre ellos, la profundización en las interacciones que implica develar sus reglas implícitas; para, por último, vislumbrar una reconstrucción epistemológica de las interrelaciones en busca de la idoneidad didáctica, que representa, más allá de estrategias instrumentales, un faro guía para reconfigurar las interacciones didácticas.

5.1 Dinámica entre los ámbitos de las interacciones didácticas

La interacción didáctica en el aula de clases de matemáticas se constituye en un acto comunicativo, en el cual el decir y el hacer de los agentes participantes comunican siempre algo a los interlocutores. De acuerdo a los modelos epistemológicos de la interacción didáctica, las interacciones didácticas observadas en las aulas de clases de matemáticas de la FID pueden ubicarse en el de tipo conversacional, ya que las interacciones operan bajo las nociones constructivistas y socioculturales de la acción didáctica; no obstante, aún permean rasgos del modelo transmisionista.

En el contexto de una institución formadora de docentes, esos discursos y actuaciones de los agentes educativos expresan estilos y formas de interacción específicos. En el caso concreto de las aulas de clases de matemáticas en la EN donde se realizó este

estudio, las interacciones discursivas y de actuación que se generan están permeadas por el estilo docente y el estilo comunicativo del mismo.

Las escuelas normales son, por antonomasia, las instituciones de formación para el profesional de la docencia. En ellas, acorde a las normas de la educación nacional, se prima la enseñanza de los contenidos vinculados a la didáctica de las disciplinas de la educación básica y aquellos que ‘explican’ el proceso educativo. Aun cuando los planes de estudio actuales para la FID sugieren la fundamentación teórica en los modelos educativos contemporáneos y el fortalecimiento académico y disciplinar, parece ser que las prácticas de enseñanza y de aprendizaje que se desarrollan en las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas no atienden a tal sustento.

La cultura institucional, permeada por mecanismos de poder y proteccionismo, impacta en los procesos interaccionales. Los procesos de enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la EN se dan enmarcados en una serie de elementos que ‘norman’ la actuación de los sujetos que en ellas participan. Tanto los docentes como los estudiantes manejan en sus discursos los presupuestos teóricos de la didáctica de las matemáticas, pero estos no se concretan en la práctica interaccional matemática desarrollada en las aulas de la EN.

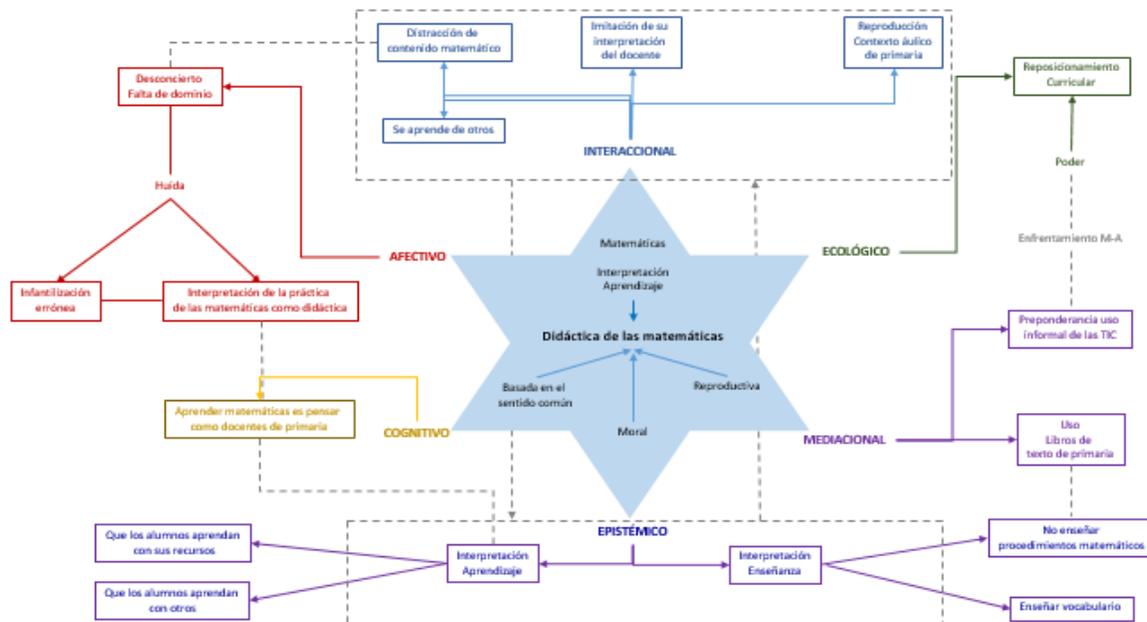
Además, en las interacciones didácticas, los participantes en estas interacciones didácticas, asumen roles ajustados a los que se desarrollan en las instituciones de educación básica. De igual forma, los recursos didácticos que se emplean para el favorecimiento de las prácticas de aprendizaje de los estudiantes normalistas, no difieren mucho de los que los docentes de la educación básica aplican con sus alumnos, privilegiando el empleo del libro de texto del alumno de primaria.

En las sesiones de clases de matemáticas de la FID, las interacciones didácticas operan bajo una interpretación particular, la cual se asocia a su didáctica. El aprendizaje de los contenidos disciplinares está supeditado a la didáctica de las matemáticas, misma que se basa en el sentido común, en lo moral y en la reproducción del quehacer docente tradicional. Esto se muestra al analizar los diferentes ámbitos del proceso interactivo-didáctico (ver Figura 9). En lo sucesivo, las ideas se describen con una finalidad

explicativa, pero en la realidad de la interacción didáctica, todos los fenómenos interactúan entre sí en una interconexión dinámica.

Figura 9

Facetas analíticas del EOS en las interacciones didácticas matemáticas en la EN



Nota. Elaboración propia.

En el primero de los ámbitos, el ecológico, resulta evidente que el reposicionamiento curricular otorgado a las matemáticas, con el énfasis disciplinar y la dotación de infraestructura específica para su atención, ha conferido poder a los docentes responsables de coordinar estos cursos, provocando un enfrentamiento intergeneracional entre los formadores y los estudiantes. Esto se demuestra en el ejercicio del control sobre los elementos tecnológicos disponibles para el empleo de los estudiantes en el laboratorio de matemáticas, para que no se dañen; incluso, de los propios dispositivos que los jóvenes poseen y evitar se distraigan con su uso durante la clase.

Esta importancia dada a la prevalencia de lo didáctico sobre el aprendizaje de los contenidos curriculares de los cursos de la línea de Pensamiento matemático permea en el ámbito mediacional. En ese tenor, el uso de los recursos tecnológicos que pudieran aprovecharse para el aprendizaje es preponderantemente informal y en donde el uso

exacerbado del libro de texto de la educación básica limita la profundización de los contenidos disciplinares por su énfasis didáctico.

Por su parte, el ámbito afectivo está impregnado por la idea de ‘aprender a enseñar matemáticas’ antes que ‘aprender matemáticas’. Por ello los estudiantes muestran desconcierto ante la falta de dominio de los contenidos disciplinares y huyen; su salida de escape es dirigir sus interacciones hacia su interpretación de la didáctica de las matemáticas. Tal evasión es mostrada bajo actitudes infantilizadas –permitidas y auspiciadas por la cultura institucional–, las cuales también relajan el tratamiento del contenido curricular. El sentido práctico de las matemáticas, es interpretado de forma errónea, por lo que para ellos la práctica de las matemáticas lo constituye la práctica docente de la enseñanza de las matemáticas.

Desde la esfera cognitiva, los estudiantes asumen que aprender matemáticas en la EN es ‘pensar’ como docentes de primaria, por lo cual limitan el desarrollo de conocimientos y habilidades matemáticas superiores. Esta noción interfiere en la construcción de las matemáticas como un lenguaje para comprender, interpretar y transformar la realidad. En el ámbito interaccional, los vínculos interactivos entre los docentes formadores y los estudiantes expresan discursos distractores de la atención del contenido matemático y donde subyace la noción de que ‘se aprende de otros’. Las acciones y los discursos de los estudiantes imitan su interpretación del deber ser docente, lo cual deriva en la reproducción del contexto áulico de la educación primaria en las aulas de clases de la escuela normal.

Desde una visión epistémica –la cual implica una interpretación respecto al aprendizaje y la enseñanza– podemos identificar que el concepto intersubjetivo del aprendizaje está fuertemente influido en principios didácticos y discursos de los modelos actuales, como el que los alumnos aprendan con sus recursos y con otros, vale decir, con sus iguales. Esto manifiesta la falta de claridad en torno al propio aprendizaje. Por otra parte, las interpretaciones en torno de la enseñanza enfatizan el manejo del vocabulario adecuado para la instrucción y el evitar la enseñanza de procedimientos matemáticos, pero no se favorece la experiencia didáctica de promover la generación de aprendizajes, lo cual representa su esencia.

Los ámbitos interaccional y epistémico se influyen entre sí y evidencian la pertinencia de atender el ‘cómo se piensa’ el conocimiento matemático en las aulas de clases de la FID. Ello está asociado con un enfoque epistémico de las matemáticas, pero también de los saberes docentes. En ese sentido, en las interacciones didácticas coexisten en una ‘mezcla’ las matemáticas –como contenido– y la didáctica de las matemáticas. Es decir, no se comprende que un objeto es el conocimiento matemático (y el dominio sobre el conocimiento) –el cual en sí mismo constituye una disciplina– y otro es la didáctica, la cual también es otra disciplina. En el aula de clases normalistas eso se complica, pues no se ofrecen orientaciones para desenmarañar lo que representa el problema más añejo de la formación docente: la dialéctica entre la prevalencia de los conocimientos generales frente a los pedagógicos, o viceversa (Cardona, 2013).

Ante esto, surgen las interrogantes: ¿dándoles –a los estudiantes normalistas– un buen contenido se forma un buen maestro? ¿Ofreciendo pura didáctica, ‘hacemos’ un buen maestro? Si hay conocimiento de didáctica, pero no hay dominio del contenido, no se garantiza que el estudiante llegue a aprender; *contrario sensu*, si hay dominio de contenido, pero no de didáctica, ¿cómo logras que el estudiante aprenda? Visto así, las interacciones didácticas de la FID en las aulas de clases de matemáticas retoman un problema antiguo traslucido en la enseñanza de las matemáticas. En esas interacciones, los datos arrojaron indicios para identificar que el problema central se ubica en los saberes epistemológicos del docente.

5.2 Profundización de las dinámicas de las interacciones didácticas

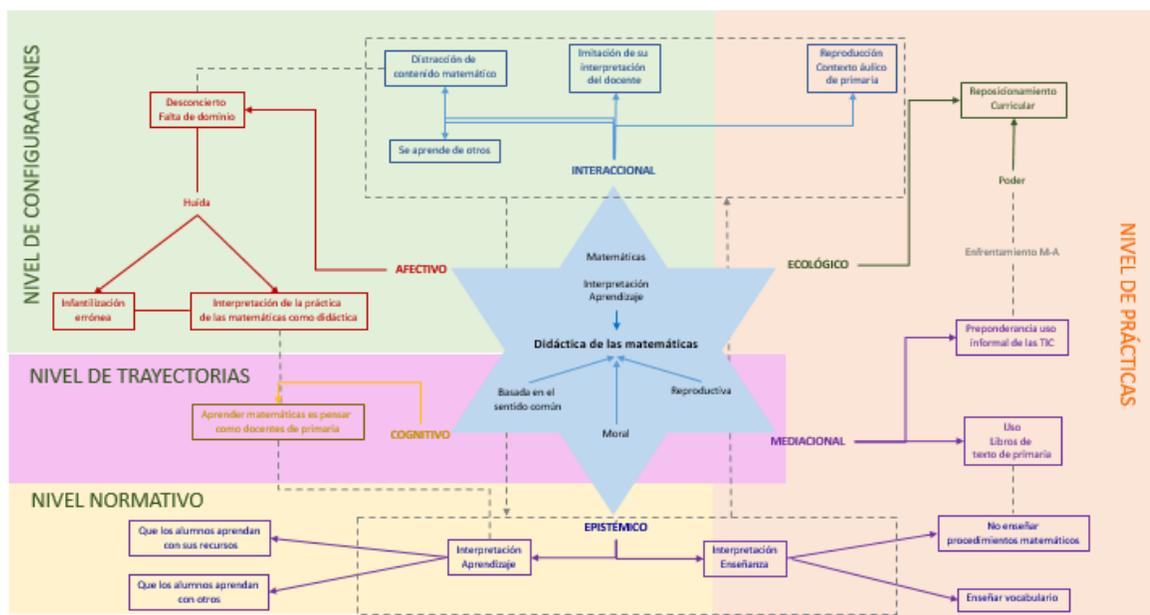
En las interacciones didácticas establecidas en las aulas de clases de matemáticas de la FID, tanto los docentes formadores como los estudiantes en formación comparten ideas y nociones determinadas que ponen en juego en esa relación comunicativa. Tales ideas, relativas no solo al conocimiento disciplinar sino, como se ha develado, también al aspecto didáctico del futuro docente, ‘significan’ su hacer y su decir en la interacción didáctica.

A partir de los mismos datos empíricos, pero a un segundo nivel de análisis –que implicó una profundidad mayor en torno a los elementos de las facetas del EOS imbricados por los que caracterizan a los componentes o niveles (ver Figura 10)–, se identificó que los

significados atribuidos por los docentes y los estudiantes a las interacciones didácticas en las sesiones de clase de matemáticas están permeados por las prácticas, configuraciones, trayectorias y normas, las cuales se hacen explícitas en sus discursos y actuaciones. El nivel de prácticas y el de configuraciones muestran mayor densidad, lo cual permitió precisar las interrelaciones entre los distintos ámbitos. Por su parte, en el sistema de prácticas se destacan los roles de los participantes y los medios empleados, en tanto los objetos y los procesos que operan en las prácticas matemáticas son los aspectos más notorios del nivel de configuraciones.

Figura 10

Niveles analíticos del EOS en las interacciones didácticas matemáticas en la EN



Nota. Elaboración propia.

Así, las prácticas nos hablan de una cuestión que permea las esferas ecológica y mediacional, principalmente, además de la interaccional y la epistémica. Las prácticas bajo las cuales operan las interacciones didácticas interrelacionan aspectos de estas facetas, en cuanto a los roles que en ellas asumen los agentes participantes y los medios intervinientes. En efecto, las acciones y discursos en el aula de clases de matemáticas de la FID señalan la primacía de la ejecución de las tareas matemáticas de la educación básica; donde se emplean los espacios curriculares, pero el uso de los medios para el aprendizaje es informal

y casi limitado al uso del libro de texto de primaria. Asimismo, el rol del docente formador como ‘enseñante’ se asocia a invitar a los estudiantes a “descubrir” las reglas matemáticas – y no solo a ejecutar los procedimientos o algoritmos básicos de la disciplina– y a que los estudiantes empleen adecuadamente el vocabulario matemático. En síntesis, donde las acciones didácticas terminan reproduciendo el contexto de la educación básica.

Por otro lado, el nivel de las configuraciones enfatiza los procesos de las prácticas didácticas matemáticas y los objetos intervinientes, para nuestro estudio, los significados que subyacen a tales experiencias; por ello, el ámbito interaccional y el afectivo priman en este nivel. La secuencia de las prácticas en las aulas de clases de matemáticas de la EN se organizan conforme a la temporalidad, es decir, a los momentos didácticos de inicio, desarrollo y cierre, pero no a sus fines. En ellas se prioriza la atención didáctica respecto a planteamientos de ejercicios de la educación primaria, y no hacia el logro de aprendizajes de los propios currículos normalistas.

En este mismo componente de las configuraciones, resulta significativo para los estudiantes el compartir experiencias de la educación primaria, no solo como alumno sino también como futuro docente; ello disuade el tratamiento de los contenidos del curso formativo específico, relajando la exigencia académica al interior de las aulas. Lo anterior impacta, en consecuencia, en la asunción de significados de las sesiones de matemáticas vinculados a la didáctica de las matemáticas en la educación primaria.

Las trayectorias, como nivel de análisis, se corresponde de forma directa con la esfera cognitiva, pero también con la mediacional, pues responden a patrones específicos y a situaciones problemáticas puntuales. En ese marco, los patrones interactivos se asocian a que los estudiantes han de ‘pensarse’ como docentes, para que puedan actuar como tales. Esos esquemas de actuación se enfocan en el empleo de los libros de texto de la educación básica, como recursos de los cuales se extraen los problemas atendidos en las sesiones de clase. Si bien el énfasis discursivo gira en torno al aprendizaje disciplinar, el enfoque de la acción recae en la resolución de problemas matemáticos de nivel básico.

El nivel normativo, por último, muestra las normas implícitas y los rituales de acción que operan en las interacciones. Así, tales pautas de acción como metanormas sociales de la interacción didáctica se hacen evidentes en la esfera epistemológica. El

escenario didáctico, desde el marco ideal del propio currículo, plantea la noción de la promoción de ambientes de aprendizaje, idea que, tal parece, permea las actuaciones docentes en las cuales se prioriza la atención al estudiante y su aprendizaje. No obstante, la interpretación de tal noción se relaciona al aspecto socioemocional, por lo cual las normas de actuación de los estudiantes se flexibilizan e impactan en las de tipo formativo. Donde, además, la interpretación de la práctica de las matemáticas se enfatiza desde la didáctica y, en especial, desde la didáctica de las matemáticas de la educación primaria, por lo cual, el aula de clases de matemáticas de la EN reproduce, en su hacer y en sus ritos y normas, el contexto áulico de una escuela primaria.

Subyace a todo el análisis por niveles, el hallazgo central: las interacciones didácticas en las sesiones de clases de matemáticas de la FID operan bajo una exégesis de las matemáticas asociada a la didáctica. El concepto de la didáctica de las matemáticas es enmarcado por el aprendizaje, basado en el sentido común y moral y en una reproducción de la acción docente de tipo tradicional. Debido a ello, constantemente se plantea la exigencia de ‘pensar como docentes’, lo cual no alude ni a la didáctica ni a la disciplina matemática.

Ahora bien, la profundización analítica en niveles devela el viejo problema de la dicotomía de los saberes docentes en cuanto al peso del contenido disciplinar y el didáctico en la formación de los docentes. Si bien en un largo periodo histórico se dio prevalencia a los saberes instrumentales de la enseñanza, en otro a la didáctica de las disciplinas y ahora en un enfoque universitario que apunta al dominio del conocimiento, los resultados del presente estudio muestran la necesidad de un abordaje desde los paradigmas sociocríticos y comprensivos (Cardona, 2013).

En conclusión, es preciso pensar como matemáticos, lo cual implica conocer la matemática y procesar cómo se va a favorecer en los estudiantes ese saber disciplinar; esto es, son dos trabajos distintos y cada uno tiene sus reglas. En el caso específico de este estudio, la cuestión central radica en que no hay didáctica: se acepta a la didáctica como una forma de enseñar y, puesto que no saben cómo enseñar matemáticas, usan el recurso de libro de texto, asumiendo que eso es enseñar, pues imitan el hacer del docente tradicional.

5.3 Reconstrucción epistemológica de las interacciones didácticas

Tanto lo que se dice como lo que se hace en el aula de clases de matemáticas de una institución de FID, como discurso y actuación de los docentes y los estudiantes participantes en la interacción didáctica, tiene un ‘sentido’. Ello responde a una significación individual y/o colectivamente construida y asumida, la cual pocas veces se hace expresa, pues se atribuye a elementos personales o implícitos que subyacen a las acciones y los discursos. Tales interpretaciones, se identifican por los dichos y los actos ocurridos en la interacción didáctica. Su caracterización permitió reconocer el área de oportunidad fundamental la cual debe atenderse desde las aulas de clases de la FID, pero también a partir la propia profesionalización de los docentes formadores.

El EOS plantea que los análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje en los niveles de prácticas, configuraciones, trayectorias y normas nos ofrece una descripción de los elementos que se interrelacionan. Pero, si lo pretendido es la mejora de éste, se ha de valorar en el quinto nivel, el de la idoneidad didáctica (Godino, 2011). Aun cuando el presente estudio no pretendió realizar tal estimación, tampoco puede abstraerse de reflexionar en este nivel de análisis en torno al hallazgo central.

En efecto, la cuestión fundamental identificada en el estudio representa un fenómeno del conocimiento: de conocer el conocimiento; en otras palabras, lo epistemológico del quehacer docente. Por ello no se puede pretender ofrecer respuestas remediales y de aplicación inmediata para contener esa realidad contextual. La solución va más allá de la mera ejecución instrumental de acciones que subsanen superficialmente las cuestiones didácticas, sin atacar de forma directa al problema. Se trata de deconstruir la intersubjetividad de los sujetos –su imaginario– en torno al conocimiento y a la didáctica de las matemáticas, y construir un nuevo sentido ideacional enmarcado en el saber epistemológico de la docencia.

Este problema añejo de la epistemología del saber docente, se vincula de forma directa con la idea de la transposición didáctica de Chevallard (Gómez, 2005). El problema no son las matemáticas: el problema es la interpretación del conocimiento matemático como tal. La alternativa a esto se constituye en un nuevo distanciamiento entre el conocimiento y la didáctica, es decir, ‘descentrarnos’ del objeto de estudio. Por tanto, es

pertinente tomar distancia entre una percepción institucional de las EN en torno al conocimiento matemático y a la didáctica de la disciplina.

En la formación docente tradicional se enfatizó el aspecto técnico y práctico de la preparación profesional para la enseñanza, lo cual atendió a las necesidades del momento (Cardona, 2013). Sin embargo, los planes de estudio actuales enfatizan el aspecto intelectual (Ducoing, 2013a), motivo por el cual los cursos curriculares fueron impregnados de nociones disciplinares. Con ello se ha pretendido la formación basada en el conocimiento de los contenidos de las disciplinas, con el fin de generar un docente culto. El docente actual tiene que ‘saber’, debe dominar el conocimiento a enseñar; ello confunde ante el desconocimiento de la didáctica, la cual se constituye en una ‘transposición’ del conocimiento y su enseñanza.

Para poder entender y comprender este fenómeno –de acuerdo con la transposición didáctica– los sujetos habrían de tener un nuevo nivel de concientización, el cual implique un distanciamiento, tanto del conocimiento como de la didáctica. Asimismo, entender que por una parte se encuentra la formación en el conocimiento y, por otra, el cómo ‘transpolas’ ese conocimiento; vale decir: cómo haces la transferencia hacia el ‘cómo enseñar’.

La correlación de los dos elementos implica el reconocimiento de un elemento vinculante: se requiere un elemento mediador, un componente nuevo que enlace esos dos mundos, el del conocimiento y el de la didáctica. En sí mismos, establecen dos formas diferentes de procesar, de ser, de interrelacionar, las cuales obedecen a prácticas culturales y lingüísticas distintas: el lenguaje de las matemáticas y el lenguaje de la didáctica, las formas de pensar de las matemáticas y las formas de pensar de la didáctica. En otros términos, se requiere un elemento que, como andamiaje, se interrelacione a esos dos aspectos, pues, para que pueda darse la comunicación entre estos, tiene que haber un elemento intermediario: en eso consiste la transposición didáctica.

Por lo expresado, es necesario que la FID favorezca el desarrollo de los saberes epistemológicos de la docencia, porque se está atendiendo esta formación profesional desde el sentido común, desde la experiencia y desde los saberes prácticos que el ejercicio docente ha favorecido, lo cual representa un problema. Ante ello, tendría que darse una

formación específica a los formadores de docentes, lo cual redundaría en la profesionalización de la propia institución normalista.

La planta docente de las EN, generalmente se integra de forma endogámica, es decir, capta como docentes a sus mismos egresados; pese a ello, los actuales currículos reformados, han permitido la contratación de profesionales con formación universitaria de distintas áreas que fortalecen la formación normalista. En ese sentido, habría de atenderse a un perfil de los docentes formadores. Aunado a ello, habría de fomentarse una ‘formación’ específica, en donde se promueva el análisis crítico de los saberes epistemológicos de la docencia.

Para Figueroa (2000) el perfil profesional de los formadores de docentes no sólo tendría que corresponder al nivel, sino emanar de una capacitación o actualización definida, incluso señala un ‘currículo de licenciatura específico’. Desde esta perspectiva, uno de los contenidos específicos base de toda la formación, tendría que ser el de los saberes epistemológicos de la docencia. Esto impacta no sólo en el aspecto de la identificación de los perfiles de los docentes formadores, sino también de la propia formación de los estudiantes atendidos. La profesionalización de los formadores de docentes es un reto importante que se ha de seguir atendiendo y reflexionando. De acuerdo con Díaz-Barriga (2010), “habría que preguntarse cómo aprenden los docentes y de qué manera pueden apoyarse los procesos de formación y cambio educativo” (p. 52).

Conforme lo expresado, y en relación directa con la propuesta teórica en que se fundamenta el análisis de los datos de este estudio, la epistemología de los saberes docentes se articula de forma directa con la propuesta del EOS y la visión de la didáctica crítica. Comprender cuáles son los contenidos que fundamentan el ‘saber’ docente, potencializa la interacción didáctica que se puede desarrollar, puesto que permite asumir –desde una visión más crítica y reflexiva– el carácter trascendental del conocimiento matemático para la vida de los sujetos. Lo anterior no podría lograrse sin atender a la epistemología de los saberes docentes, a las características en que se realiza la práctica matemática y a la teleología del aprendizaje matemático, todo ello enmarcado en un ambiente de aprendizaje significativo que promueva la reflexión crítica, la participación democrática, la libertad, el diálogo y la colaboración.

5.4 Aportes del estudio y futuras líneas de investigación

Ahora bien, ¿qué es lo que aporta este estudio? Aporta el conocimiento de lo que acontece al interior de las aulas de clases de matemáticas en una escuela normal, pues ha permitido develar los patrones culturales –de acción y de discurso– de los haceres de enseñanza y de aprendizaje durante las interacciones didácticas. De ahí que, respecto a las líneas de la innovación educativa (‘investigación en la innovación’), este estudio ofrece una visión crítica del fenómeno de estudio y el análisis descriptivo realizado, por lo cual puede constituir ‘materia prima’ para posteriores investigaciones. En ese sentido, la aportación fundamental de este estudio –desde el ámbito de la innovación– es la adaptación teórica de un modelo de análisis estandarizado de la práctica didáctica en el campo de la matemática educativa (el EOS) con una visión crítica, flexible y adecuada al contexto de la formación inicial docente.

Así, los futuros estudios pueden tomar como base los resultados que de esta investigación emanan para innovar y generar propuestas curriculares y de intervención didáctica para la formación inicial docente. Por ello, algunas líneas de investigación que pudieran aprovecharse para futuros estudios pueden inscribirse en torno a los siguientes ejes:

(1) Interacción didáctica en el aula. En este eje se puede privilegiar el estudio de la interacción comunicativa en las aulas, atendiendo a temáticas investigativas específicas, como: caracterización de las dinámicas de interacción en el aula y las prácticas docentes y los ambientes de aprendizaje.

(2) Enseñanza de las matemáticas. Los estudios de este eje podrán profundizar en el tema de la enseñanza de las matemáticas en la FID, particularmente en la caracterización de las clases de matemáticas en la FID y en torno a los modelos y estrategias didácticas que se privilegian en la enseñanza de esta disciplina.

(3) Profesionalización de los docentes de las instituciones de formación docente. Considerando la importancia e impacto que tiene la figura del docente formador en la formación de los futuros docentes, en este tópico podría estudiarse respecto a los perfiles profesionales de los docentes formadores, a las necesidades formativas de éstos, así como las teorías implícitas de la acción didáctica de los docentes formadores.

(4) Formación en las instituciones de FID. En este eje, las investigaciones podrían atender a la formación ‘lograda’ en los estudiantes normalistas, por lo cual algunas temáticas que podrían cubrirse serían: el conocimiento matemático de los futuros docentes, la formación didáctica de los futuros docentes, la intervención didáctica de los docentes en formación, entre otros.

(5) Cambio educativo en las instituciones de FID. En este eje podrían analizarse los impactos –en las prácticas didácticas de las escuelas normales y en la formación de los futuros docentes– de las reformas educativas que se están promoviendo para la formación inicial docente. Con ello habrían de identificarse elementos de innovación que se están aplicando o elaborar propuestas de los que podrían aplicarse.

Con estas potenciales líneas de investigación sería posible profundizar en el hacer educativo realizado en las instituciones formadoras de docentes. Racionalizar lo que ocurre en las interacciones didácticas que se promueven en la FID, puede permitir considerar las variables intervinientes en el complejo fenómeno que se analiza y, poco a poco, promover acciones de mejora. Con ello se puede favorecer el cambio educativo que se requiere en este ámbito formativo, lo cual repercutiría positivamente en la atención didáctica de los niveles básicos de la educación infantil.

No obstante lo expresado, es pertinente señalar que una de las ‘deudas’ del presente estudio lo representa el no recuperar ‘de viva voz’ de los docentes y los estudiantes sus percepciones en torno a las interacciones didácticas que experimentan al interior de las aulas de clases de matemáticas de la FID. Si bien este primer acercamiento al fenómeno de estudio ha brindado un sinnúmero de variables que pudieron analizarse, el rescatar esas visiones pudo ofrecer mejores pautas para comprender más profundamente las actuaciones y los dichos de los participantes. De ahí que aplicar entrevistas, individuales y grupales con los participantes, constituye una posibilidad para ampliar la comprensión de la problemática que aquí se plantea.

5.5 Reflexiones finales

Esta investigación y los resultados emanados de ella, han permitido dar cumplimiento cabal al objetivo general que guió las acciones teóricas, de campo y

analíticas del dato empírico. En efecto, considerando globalmente su consecución (y por la característica cualitativa del estudio) es posible afirmar que se logró describir, analizar e interpretar las interacciones didácticas –discursivas y de actuación– desarrolladas en las sesiones de clase de matemáticas de la formación inicial docente. Como se ha expuesto en el presente capítulo, el problema que inicialmente se planteó en el ámbito de la FID respecto a la interacción didáctica en las disciplinas de la línea de pensamiento matemático, no admite una solución prescriptiva y remedial en lo inmediato; requiere de una intervención formativa pertinente y profunda, que atienda a los saberes epistemológicos de la docencia, primero en los propios docentes formadores, para impactar –en consecuencia– en la formación de los futuros docentes de educación primaria.

Por otra parte, es preciso destacar la riqueza investigativa que se obtiene al realizar investigación ‘intraaula’. Todo el bagaje en conocimiento que se adquiere con la experiencia de la observación en un aula real, no dispuesta para experimentar en ella, permite recuperar los haceres y los decires que de forma natural emanan en las interacciones didácticas entre sus participantes.

El trabajo no intrusivo realizado por la investigadora en las observaciones participantes de las sesiones de clase de matemáticas, permitió develar no solo los tipos de interacciones didácticas desarrolladas, sino también revelar y reconocer los significados que se van construyendo en esas interacciones. De igual forma, un aspecto relevante lo fue sin duda el lograr, a través del análisis interpretativo de los discursos y las acciones aplicadas en las interacciones didácticas de los docentes formadores y de los estudiantes normalistas, descubrir e identificar los sentidos que subyacen a ellos, toda vez que estos no se hacen evidentes o explícitos en las intervenciones, sino que son encubiertos – inconscientemente– por los participantes.

Así, conforme lo observado, las interacciones didácticas en las aulas de clases de matemáticas de la escuela normal constituyen el espacio de acción para la innovación. Y no precisamente entender por ello el lugar donde se pueda operar la implementación de nuevas herramientas tecnológicas o dispositivos que procuren hacer más accesible el contenido matemático a los estudiantes, sino como un escenario para experimentar nuevas formas de aprender los contenidos (u objetos) de las matemáticas. En ellas se pueden generar nuevas

maneras de acceder a los significados de los objetos matemáticos que emanen de las propias actividades productivas y constructivas (conforme a Pastré, 2008) de los estudiantes en las interacciones didácticas.

De ahí que, su aplicación, como en un laboratorio, puede favorecer la implementación de prácticas didácticas matemáticas más reflexivas y críticas. Por tanto, habríamos de entender que es posible hacer las cosas de otra manera (Skovsmose, 1999), haciendo en cada oportunidad un análisis del papel de las matemáticas en la sociedad y en cómo promover su aprendizaje en la escuela. Con ello, se puede atender una formación inicial para los futuros docentes cada vez más orientada a mejorar las condiciones reales de intervención didáctica en el ámbito de las disciplinas matemáticas, donde se atienda no solo a los objetos matemáticos, sino se ocupe del desarrollo de una conciencia reflexiva y crítica de los estudiantes normalistas.

Con ello, en un espacio de libertad, de participación y de reflexión puede fomentarse la formación en una visión crítica de la acción didáctica. Por ello hay que considerar que sin tales particularidades, resultará muy difícil favorecer la educación crítica, puesto que esta “no se impone sino que se negocia en los espacios que ella genera para que profesor y estudiantes investiguen las razones y las metas de los procesos educativos sugeridos” (Valero, 1999, p. xvi). La visión clásica del conocimiento matemático (asociado a la existencia de verdades absolutas y exactas) ha restringido la práctica más abierta y flexible de la perspectiva constructivista del aprendizaje matemático.

En consecuencia, el diálogo y la negociación constituyen los elementos mínimos que deben ser introducidos en las interacciones didácticas para desarrollar una educación matemática fundada en la didáctica crítica. Desde una perspectiva crítica –como plantea Skovsmose (Valero, 1999)–, el proceso de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas ha de favorecer el desarrollo de una competencia crítica y de acción colectiva. Formando en esta competencia, se logrará que los sujetos deliberen (en un proceso comunicativo colectivo) ante las posibilidades de acción que pueden asumir; que ‘coflexionen’, es decir, que conozcan de manera reflexiva y consciente respecto de sus acciones conjuntas; y, finalmente, que lleven a la transformación y al mejoramiento continuo de las condiciones sociales y materiales del grupo.

Con base en lo expuesto, se demuestra la necesidad de promover la atención de la epistemología de los saberes docentes desde la formación inicial; con su aplicación se puede incidir, de forma reflexiva y crítica, en una formación docente más consciente de su saber para incidir en su futuro quehacer didáctico. Por tanto, es preciso entender que su ‘operación’ no se resuelve de forma instrumental ni inmediata, mucho menos ofreciendo recomendaciones respecto a lo que se podría hacer a nivel de las interacciones didácticas.

Desde una postura optimista se puede pensar que se deberían trabajar las nociones de tipo didáctico para modificar el saber epistemológico que poseen los estudiantes y los docentes, esto es, su relación de la disciplina con el conocimiento y con los saberes de la didáctica. Empero, esto no bastaría. Entonces, basados en una visión crítica y filosófica de la educación ‘matemática’, no se trata de ofrecer guías, sino de generar nuevas posibilidades de intervención: de diálogo profundo, reflexivo y crítico en la interacción didáctica.

Así, lo evidenciado a nivel de las interacciones didácticas, se da por un nivel epistemológico el cual llegó a ser la configuración de las normas de este sistema: que llegó a *normalizar las prácticas*, esto es, constituye una norma implícita del hacer didáctico en las aulas matemáticas. Hacerlo de cualquier otra manera sería simplista, instrumental y retórico. Lo idóneo, de acuerdo con esto, es que se logre la concientización del saber epistemológico sobre el conocimiento y el saber docente. De ahí que se requiera favorecer y fortalecer desde la formación inicial docente, la reflexión sobre elementos de índole epistemológica, a saber: ¿qué es el conocimiento? ¿Cómo acceso al conocimiento? ¿Lo que conozco es verdadero? ¿Lo que percibo es objetivo? ¿Cómo logro aprender? ¿Cómo aprendemos a enseñar? ¿Cómo sería el docente ideal?

Por todo lo anterior, habría de atenderse la FID desde otra perspectiva, ya que lo realizado no ha funcionado. La contribución de este estudio a la formación ofrecida en las EN, va encaminada a satisfacer la necesidad detectada embistiendo no solo los síntomas, sino el problema de fondo. En consonancia con Tardif (2014), “la importancia de mejorar la práctica profesional gracias a la investigación no puede reducirse sólo a la dimensión técnica; engloba también unos objetivos más amplios de comprensión, de cambio e, incluso, de emancipación” (p. 216). Con ello se atendería no solo al conocimiento de lo que

implica la profesión docente, sino a transformar las prácticas existentes y a promover la autonomía, la mirada crítica, la innovación y la reflexión de los docentes en formación, pero también de los docentes formadores.

Referencias

- Abello, A. M. y Montaña, J. R. (2013). Leer y comprender para aprender Matemática. *VARONA, Revista Científico-Metodológica*, No. 57, pp.60-68, julio-diciembre, 2013. ISSN: 0864-196X
- Aguayo, L. (2004). El saber didáctico en las escuelas normales. Un análisis de las praxeologías de formación. *Educación Matemática*, vol. 16, núm. 3, diciembre de 2004. Santillana. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40516303>
- Altarejos, F. y Naval, C. (2011). *Filosofía de la educación* (3ª Ed.). España: EUNSA.
- Álvarez, Q. (2012). La comunicación no verbal en los procesos de enseñanza-aprendizaje: el papel del profesor. *Innovación Educativa*, no. 22, pp. 23-37.
- Angrosin, M. & Myas, K. (2008). Rethinking Observation from Method to Context. En Denzin, N. & Lincoln, Y. (Eds), *Collecting and Interpreting Qualitative Materials*, (3ra Ed., pp. 107-155). Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.
- Aparicio, E., Jarero, M., Ordaz, M., y Sosa, L. (2009). Discurso y práctica docente en matemáticas: Un estudio exploratorio en bachillerato. *Unión, Revista Iberoamericana de Investigación Matemática*, núm. 18, 58-72. http://www.fisem.org/www/union/revistas/2009/18/Union_018_009.pdf
- Arias, L. (2009). Las interacciones sociales que se desarrollan en los salones de clase y su relación con la práctica pedagógica que realiza el docente en el aula. *Revista Posgrado y Sociedad*, Volumen 9, Número 2, pp. 32-57. Sistema de Estudios de Posgrado. Universidad Estatal a Distancia. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3662261>
- Armellini, A., Gregori, M., Núñez, L. y Sosa, A. (2000). Las interacciones didácticas en el marco de las prácticas educativas en la videoconferencia. En *Cuadernos de Investigación Educativa*, ISSN-e 1688-9304, ISSN 1510-2432, Vol. 1, no. 6, pp. 45-53. Universidad ORT, Uruguay. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6346252>
- Aroza, C., Godino, J. y Beltrán, P. (2016). Iniciación a la innovación e investigación educativa mediante el análisis de la idoneidad didáctica de una experiencia de

- enseñanza sobre proporcionalidad. *Aires*, volumen 6, Núm. 6 (1) Abril, pp. 1-29. Granada, España.
- http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/documentos/Aroza_Godino_Beltran.pdf
- Astete, C. (2016). La dimensión ontológica de la investigación cualitativa en la educación y pedagogía. En *Horizonte de la Ciencia*, No. 6. ISSN (En línea): 2413-936X
https://www.researchgate.net/publication/318872520_La_dimension_ontologica_de_la_investigacion_cualitativa_en_la_educacion_y_pedagogia
- Avello, R. y Marín, V. (2016). La necesaria formación de los docentes en aprendizaje colaborativo. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, vol. 20, núm. 3, pp. 687-713. Universidad de Granada. Granada, España.
<https://www.redalyc.org/pdf/567/56749100013.pdf>
- Ávila, A., Carrasco, A., Gómez, A., Guerra, M., López, G. y Ramírez, J. (2013). *Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México 2002-2011: Matemáticas, Ciencias Naturales, Lenguaje y Lenguas Extranjera*. México, D. F.: ANUIES. Consejo Mexicano de Investigación Educativa
- Barrios, P. (2013). Pedagogía del cambio. Estrategias didácticas en la formación del diseñador. En *Actas de Diseño*, vol. 14. Facultad de Diseño y Comunicación. Universidad de Palermo. pp. 169-171. ISSN 1850-2032. Universidad de Palermo.
https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/435_libro.pdf
- Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de Sonora (2017). *Actas de academia de grado, primer semestre*, Repositorio institucional. Hermosillo, Sonora, México.
- Blanco, H. (2011). La postura sociocultural de la educación matemática y sus implicaciones en la escuela. *Revista Educación y Pedagogía*, vol. 23, núm. 59, enero-abril, 2011, pp. 59-66.
http://www.etnomatematica.org/publica/articulos/Publicacion_mayo_2011.pdf
- Briceño, M. (2009). El uso del error en los ambientes de aprendizaje. *Revista de Teoría y Didáctica de las Ciencias Sociales*, enero-junio. N° 14 (2009): 9-28. Mérida-Venezuela. ISSN 1316-9505.
- Brito, D. (2016). Matemática como ciencia del saber, En *SABER. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente*, vol.

- 28, núm. 1, enero-marzo, 2016. Universidad de Oriente.
<https://www.redalyc.org/pdf/4277/427746276001.pdf>
- Bruner, J. (1995). *Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Alianza.
- Camarena, P. (2009). La matemática en el contexto de las ciencias. *Innovación Educativa*, vol. 9, núm. 46, enero-marzo, 2009, pp. 15-25. Instituto Politécnico Nacional. México. <http://funes.uniandes.edu.co/6234/1/CamarenaLamatematicaAlme2005.pdf>
- Camarena, P. (2017). Didáctica de la matemática en contexto. *Educacão Matematica Pesquisa*, São Paulo. V. 19, n.2, pp. 01-26.
<https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/33804/pdf>
- Camargo, Á. y Hederich, C. (2007). El estilo de comunicación y su presencia en el aula de clase. *Revista Folios*, núm. 26, julio-diciembre, pp. 3-12. Universidad Pedagógica Nacional; Bogotá, Colombia. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345941356001>
- Camilloni, A., Cols, E., Basabe, L. y Feeney, S. (2007). *El saber didáctico*. Buenos aires: Paidós.
- Carbonell, J. (2001). *La aventura de innovar. El cambio en la escuela*. Madrid: Morata.
- Cardona, J. (2013). *Epistemología del saber docente*. Madrid: UNED publicaciones.
- Carmona, J., Saltijeral, M. y Gutiérrez, D. (2019). Un estudio etnográfico sobre la formación docente en la Escuela Normal Rural J. Guadalupe Aguilera [ponencia]. En *Memoria 2019 del Congreso Nacional de Investigación sobre Educación Normal*, DGESPE, México.
<http://www.conisen.mx/memorias2019/memorias/1/P543.pdf>
- Cassany, D. (2005). Los significados de la comprensión crítica. *Revista Lectura y Vida*, Universitat Pompeu Fabra, Barcelona.
http://www.lecturayvida.fahce.unlp.edu.ar/numeros/a26n3/26_03_Cassany.pdf
- Castañeda, A., Rosas, A. y Molina, J. (2012). La institucionalización del conocimiento en la clase de matemáticas. Un estudio sobre el discurso del aula. En *Perfiles Educativos*, vol. XXXIV, núm. 135. IISUE-UNAM.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982012000100003

- Castello, L. y Mársico, C. (1995). *Diccionario Etimológico de términos usuales en la praxis docente*. Buenos aires: Editorial Altamira.
- Chávez, P., Sáenz, A. y De León, J. (2018). El proceso didáctico de los maestros normalistas [ponencia]. En *Memoria 2018 del Congreso Nacional de Investigación sobre Educación Normal*, DGESEPE. México.
<http://www.conisen.mx/memorias2018/memorias/2/P558.pdf>
- Coll, C., Colomina, R., Onrubia, J. y Rochera, M. (1996). Actividad conjunta y habla: una aproximación al estudio de los mecanismos de influencia educativa. En Fernández, P. y Melero, M. (1996). *La interacción social en contextos educativos* (2ª. ed.). México: Siglo Veintiuno Editores.
- Congreso Nacional de Investigación sobre Educación Normal (2020, 24 de febrero). *CONISEN* [página web]. DGESEPE. México. <http://www.conisen.mx/2020/>
- Corbin, J., & Strauss, A. (2008). *Basics of Qualitative Research. Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory* (3ra Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc. <http://dx.doi.org/10.4135/>
- Cummins, J. (2000). *Lenguaje, poder y pedagogía*. Madrid: Morata.
- De la Garza, J. (2013). La evaluación de programas educativos del nivel superior en México. Avances y perspectivas. *Perfiles Educativos*, vol. XXXV, número especial 2013 | IISUE-UNAM. <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v35nspe/v35nspea4.pdf>
- Delgado, S. (2015). El papel del lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas. *Panorama*, 9 (16), 32-42.
- Delval, J. (1999). *Creer y pensar. La construcción del conocimiento en la escuela*. México: Editorial Paidós.
- Delval, J. (2012). Ciudadanía y escuela. El aprendizaje de la participación. En De Alba Fernández, N., García, F. y Santiesteban, A. (Coords.) (2012). *Educación para la participación ciudadana en la enseñanza de las ciencias sociales*, vol. 1, ISBN 978-84-96723-29-0, PP. 37-46.
- Diario Oficial de la Federación (2011). *Acuerdo número 592 por el que se establece la articulación de la Educación Básica*. México.
http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5205518&fecha=19/08/2011

- Díaz-Barriga, F. (2010). Los profesores ante las innovaciones curriculares. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, vol. I, núm. 1, pp. 37-57.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299128587005>
- Díaz, F. (10 diciembre de 2009). *Conferencia. Hacia dónde debe ir la formación docente. Sesión de grupo académico nacional* (video). México, D. F.
- Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (2012). *Plan de estudios 2012*. México.
https://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/malla_curricular
- Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (2013). *Acerca de la DGESPE*. México. http://www.dgespe.sep.gob.mx/acerca_de
- Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación (2018). *Planes de estudio 2018*. México. <https://www.cevie-dgespe.com/index.php/planes-de-estudios-2018/>
- Domingo, J., Gallego, J. y Rodríguez, A. (2013). Percepción del profesorado sobre la competencia comunicativa en estudiantes de Magisterio. En *Perfiles Educativos*, Vol. XXXV, núm. 142, pp. 54-74. IISUE-UNAM
- Douady, R. (1995). Nacimiento y desarrollo de la didáctica de las matemáticas en Francia: rol de los IREM. En Artigue, M., Douady, R., Moreno, L. y Gómez, P. (1995). *Ingeniería didáctica en educación matemática. Un esquema para la investigación y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas*. México, D. F.: Grupo Editorial Iberoamérica.
- Duarte, J. (2003). Ambientes de Aprendizaje. Una aproximación conceptual. *Estudios Pedagógicos*, 29, 97-113. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-07052003000100007>
- Ducoing, P. (2013a). De la formación técnica a la formación profesional: la reforma de la educación normal de 1984. En Ducoing, P. (Coord.) (2013). *La Escuela normal. Una mirada desde el otro*. México, D. F.: UNAM, Instituto de Investigaciones Sobre la Universidad y la Educación.
- Ducoing, P. (Coord.) (2013b). *La Escuela normal. Una mirada desde el otro*. México, D. F.: UNAM, Instituto de Investigaciones Sobre la Universidad y la Educación.

- Ducoin, P. y Fortoul, B. (Coords.) (2013). *Procesos de formación: 2002-2011*. Colección Estados del conocimiento. México: ANUIES, Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos (2019).
Presentación EOS. <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/index.html>
- Erlanson, D., Harris, E., Skipper, B. y Allen, S. (1993). *Doing naturalistic inquiry: A guide to methods*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Espinoza, A. y Taut, S. (2016). El Rol del Género en las Interacciones Pedagógicas de Aulas de Matemática Chilenas. En *Psyche*, vol. 25, núm. 2, pp. 1-18. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-22282016000200003
- Ezpeleta, J. (2004). Innovaciones educativas. Reflexiones sobre los contextos en su implementación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, vol. IX, no. 21, pp. 403-424.
- Fernández, P. y Melero, M. (1996). *La interacción social en contextos educativos* (2ª. ed.). México: Siglo Veintiuno Editores.
- Figueroa, A. (2018). Las relaciones cognitivas y conductuales en las interacciones didácticas. En *Sinéctica*, núm. 51, Julio-diciembre, 2018, pp. 01-20.
<https://sinectica.iteso.mx/index.php/SINECTICA/article/view/849>
- Figueroa, L. (2000). La formación de docentes en las escuelas normales: entre las exigencias de la modernidad y las influencias de la tradición. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. XXX, núm. 1, 1º trimestre, pp. 117-142. Centro de Estudios Educativos, A. C. Recuperado de
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27030105>
- Flick, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid, España: Morata.
- Floden, R. E. (2001). Research on effects of teaching: A continuing model for research on teaching. En V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (4a. ed., pp. 3-16). Washington, DC: American Educational Research Association.

https://www.researchgate.net/publication/298628731_Research_on_effects_of_teaching_A_continuing_model_for_research_on_teaching

- Flores, P. (2016). Materiales y recursos en el aula. En Rico, L. y Moreno, A. (Coords.) (2016). *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de Secundaria*. Primera ed. electrónica. Ediciones Pirámide. ISBN digital: 978-84-368-3537-3
- Flores, P., Lupiáñez, J. L., Berenguer, L., Marín, A. y Molina, M. (2011). *Materiales y recursos en el aula de matemáticas*. Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada.
- Font, V. y Rubio, N. (2014). Un modelo de análisis didáctico de procesos de instrucción matemática. *Caminhos da Educação Matemática em Revista*, vol. 7, núm. 1, pp. 11-31.
- Fortoul, B., Güemes, C., Martell, F. y Reyes, M. (2013). Formación inicial de docentes para la educación básica. En Ducoing, P. y Fortoul, B. (2013). *Procesos de formación, 2002-2011*, Vol. I. México: D. F.: ANUIES. Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Freire, P. (1989). *La Educación como práctica de libertad*. México: Siglo XXI.
- Freire, P. y Faundez, A. (2013). *Por una pedagogía de la pregunta. Crítica a una educación basada en respuestas a preguntas inexistentes*. México: Siglo XXI Editores.
- Fuertes, M. (2011). La observación de las prácticas educativas como elemento de evaluación y de mejora de la calidad en la formación inicial y continua del profesorado. *Revista de Docencia Universitaria*, Vol.9 (3), Octubre-Diciembre 2011, 237 - 258 ISSN:1887-4592. <http://red-u.net/redu/files/journals/1/articles/248/public/248-647-1-PB.pdf>
- Furedi, F. (2018). *Qué le está pasando a la Universidad: Un Análisis Sociológico de su Infantilización*. Madrid: Narcea.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2007). *Educational Research. An introduction* (8^{va} ed.). United States of America: Pearson.
- Gallucci, M. J. (2012). Estilo directo e indirecto en interacciones orales: Estado de la cuestión en el ámbito hispánico. *Boletín de Filología*, Tomo XLVII, Núm. 2, pp.

205-233. Mérida, Venezuela.

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-93032012000200008

Gallucci, M. J. (2013). Más sobre el estilo directo e indirecto en el español de Caracas.

Lengua y Habla, núm. 17, enero-diciembre, 2013, pp. 89-117. Universidad de los Andes. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=511951373007>

Gamboa, R. (2016). ¿Es necesario profundizar en la relación entre docente de matemáticas y la formación de las actitudes y creencias hacia la disciplina? En *Uniciencia*, vol. 30, núm. 1, Universidad Nacional.

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475948285004>

García, M. (2012). Análisis de interacciones en aulas de matemáticas de secundaria. El caso de Mexicali, Baja California, México. En *Diálogos sobre Educación*. Año 3, Núm. 5, Julio-diciembre 2012.

<http://dialogossobreeduccion.cucsh.udg.mx/index.php/DSE/article/view/355/341>

Gavilán, J., García, M. y Llinares, S. (2007). Una perspectiva para el análisis de la práctica del profesor de matemáticas. Implicaciones metodológicas. En *Enseñanza de las ciencias, Revista de investigación y experiencias didácticas*, 25(2), 157-170.

<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/87869>

Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. España: Ediciones Morata, S. L.

Gimeno, J. (1991). *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata.

Godino, J. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática.

https://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/04_enfoque_ontosemiotico.pdf

Godino, J. (2011). Indicadores de idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y

aprendizaje de las matemáticas. En *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM-IACME)*. Recife, Brasil, 2011.

http://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf

Godino, J. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 11, 111-132.

- https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf
- Godino, J. (2017). Construyendo un sistema modular e inclusivo de herramientas teóricas para la educación matemática. En J. Contreras, P. Arteaga, G. Cañadas, M. Gea, B. Giacomone y M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html>
- Godino, J. (2018). *Bases epistemológicas e instruccionales del Enfoque Ontosemiótico en Educación Matemática*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Granada. Granada.
http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/JDGodino_bases_epins_EOS.pdf
- Godino, J., Batanero, C. y Font, V. (2009). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos. Versión ampliada y revisada al 8/Marzo/2009 del artículo, Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2007). The ontosemiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*, 39 (1-2), 127-135. http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/sintesis_eos_10marzo08.pdf
- Godino, J., Batanero, C., Rivas, H. y Arteaga, P. (2013). Componentes e indicadores de idoneidad de programas de formación de profesores en didáctica de las matemáticas. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, Florianópolis (SC), v. 08, n. 1, p. 46-74, jul. 2013. ISSN 1981-1322.
http://www.ugr.es/~jgodino/eos/Godino_REVEMAT_2013.pdf
- Godino, J., Bencomo, D., Font V. y Wilhelmi, M. (2006). Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. Versión ampliada de la ponencia invitada en el *X Simposio de la Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática (SEIEM)*, Huesca, España. 7-9 septiembre 2006. Publicada en *Paradigma*, Vol. XXVII, Nº 2, diciembre de 2006 / 221-252.
<http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/idoneidad-didactica.pdf>
- Godino, J., Contreras, A. y Font, V. (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 26, nº 1, pp. 39-88, 2006

- Godino, J. y Font, V. (2002). Algunos desarrollos y aplicaciones de la teoría de las funciones semióticas. Anexo al artículo, Godino, J. D. (2002). Un enfoque ontológico y semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathématiques*, 22 (2-3), 237-284. https://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/anexo2_enfoque%20ontosemi%F3tico%20cognici%F3n.pdf
- Godino, J., Font, V., Wilhelmi, M. y De Castro, C. (2009). Aproximación a la dimensión normativa en didáctica de las matemáticas desde un enfoque ontosemiótico. En *Enseñanza de las Ciencias*, 27 (1), pp. 59-76. https://www.ugr.es/~jgodino/eos/dimension_normativa.pdf
- Godino, J., Font, V., Wilhelmi, M. y Lurduy, O. (2009). Sistemas de prácticas y configuraciones de objetos y procesos como herramientas para el análisis semiótico en educación matemática. *Semiotic Approaches to Mathematics, the History of Mathematics and Mathematics Education – 3rd Meeting*. Aristotle. University of Thessaloniki.
- Godino, J. y Llinares, S. (2000). El interaccionismo simbólico en educación matemática. *Educación Matemática*, Vol. 12, No. 1, Abril 2000, pp. 70-92. http://www.ugr.es/~jgodino/fundamentos_teoricos/Godino_Llinares_Interaccionismo.PDF
- Godino, J., Rivas, H., Arteaga, P., Lasa, A. y Wilhelmi, M. (2014). Ingeniería didáctica basada en el enfoque ontológico – semiótico del conocimiento y de la instrucción matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 34, n°2-3 pp. 167-200. https://www.ugr.es/~jgodino/eos/JDGodino_ID-EOS_31mayo2014.pdf
- Gómez, I. (2000). *Matemática emocional. Los efectos en el aprendizaje matemático*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Gómez, M. (2005). La transposición didáctica: historia de un concepto. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. Vol. 1, julio-diciembre, pp. 83-115. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134116845006>
- González, J. M. (2009). Didáctica Crítica desde la transdisciplinariedad, la complejidad y la investigación. De cara a los retos y perspectivas educativas del devenir de nuestros

- tiempos. *Integra Educativa*, No. 4, Vol. II, no. 1.
<http://www.scielo.org.bo/pdf/rieiii/v2n1/n01a04.pdf>
- Goñi, J. (2008). *3²-2 ideas clave. El desarrollo de la competencia matemática*. Barcelona: Graó.
- Guba, E. y Lincoln, Y. (2002). Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa. Compilación de Denman, C. y Haro, J., *Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social*, pp. 113-145. Sonora: Colegio de Sonora.
- Gutiérrez, A., Calderón, L., Barreiro, A., Moscato, P. y Pereyra, A. (2015). La actividad profesional docente: estrategias, diagnósticos y conceptualizaciones. En Pereyra, A. et. al. (2015). *Prácticas pedagógicas y políticas educativas. Investigaciones en el territorio bonaerense*. 1ª ed. Gonnet: UNIPE: Editorial Universitaria.
- Habermas, J. (2001). *Teoría de la acción comunicativa: complementos y estudios previos*. Madrid: Cátedra.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2011). *Metodología de la Investigación*. (5ta. Ed.). Perú: McGraw-Hill.
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2015). *Directrices para mejorar la formación inicial de los docentes de educación básica*. México, D. F.: INEE.
- Izcara, S. (2014). *Manual de investigación cualitativa*. México: Fontamara.
- Izcara, S. y Andrade, K. (2003). *Guía para la elaboración de una investigación cualitativa*. México: PROMEP-SEP.
- Jiménez, M. y Perales, F. (2007). *Aprendices de maestros. La construcción de sí*. México: Ediciones Pomares.
- Leguizamón, J. (2017). Patrones de interacción comunicativa del profesor universitario de matemáticas. Un estudio de caso. En *Praxis & Saber*, vol. 8, núm. 16. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477251872005>
- Llinares, S. (2000). Intentando comprender la práctica del profesor de matemáticas. En J. P. da Ponte y L. Serrazina (coord.) (2000), *Educação Matemática em Portugal, Espanha e Italia*, pp. 109-132. Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação. Lisboa, Portugal.

<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/857/1/Llinares-%20comprendiendo%20la%20practica%20del%20profesor.pdf>

- Lukas, J. y Santiago, K. (2014). *Evaluación Educativa* (2ª ed.). Madrid: Alianza Editorial.
- Luzardo, H. (2018). La evaluación alternativa en el enfoque tecnológico. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación*, pp. 145-155.
https://www.researchgate.net/publication/328887709_LA_EVALUACION_ALTERNATIVA_EN_EL_ENFOQUE_TECNOLOGICO
- Maldonado, M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Laurus*, vol. 13, núm. 23, pp. 263-278 Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Marcelo, C. (2001). Aprender a enseñar para la sociedad del conocimiento. *Revista Complutense de Educación*, Universidad de Sevilla. Vol. 12, Núm. 2, pp. 531-593.
<https://revistas.ucm.es/index.php/RCED/article/download/RCED0101220531A/16749>
- Medina, A. y Mata, F. S. (Coords.) (2009). *Didáctica General*. Madrid: Pearson Educación.
- Meirieu, P. (1992). *Aprender, sí. Pero ¿cómo?* (1ª. Ed.). España: Ediciones Octaedro.
- Mercer, N. y Howe, C. (2012). Explaining the Dialogic Processes of Teaching and Learning: The value and potential of sociocultural theory. *Learning, Culture and Social Interaction*, vol. 1, núm. 1, pp. 12-21. DOI:
<https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2012.03.001>
- Métrica Educativa, A. C. (2017). *Reporte de resultados del Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos* (EXHCOBA-Proceso 2017). Escuela Normal del Estado de Sonora.
- Miranda, G. (2016). Paradojas de la modernización del sistema universitario chileno. *Polis, Revista Latinoamericana*, vol. 15, nº 45, pp. 345-361.
- Moll, L. (1990). Vygotsky's Zone of Proximal Development: rethinking its instructional implications. *Infancia y Aprendizaje. Journal for the Study of Education and Development*, No. 51-52, pp. 157-168.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=47251>
- Montealegre, R. (2004). La comprensión del texto: sentido y significado. *Revista Latinoamericana de Psicología*, vol. 36, núm. 2, pp. 243-255. Fundación

Universitaria Konrad Lorenz, Colombia.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80536205>

- Moore, E. y Nussbaum, L. (2013). La lingüística interaccional y la comunicación en las aulas. En *Textos de didáctica de la lengua y la literatura*, ISSN 1133-9829, N° 63, pp. 43-50.
- https://www.academia.edu/28814609/La_ling%C3%BC%C3%ADstica_interaccion_al_y_la_comunicaci%C3%B3n_en_las_aulas
- Moreira, L. y Santos M. (2016). Evaluando la enseñanza en la Educación Superior: percepciones de docentes y discentes. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(3), 19-36. <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/922>
- Moreno, C. y García, M. (2009). La epistemología matemática y los enfoques del aprendizaje en la movilidad del pensamiento instruccional del profesor. *Investigación y Postgrado*, vol. 24, núm. 1, enero-abril, pp. 218-240. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- <https://www.redalyc.org/pdf/658/65815763009.pdf>
- Morin, E., Ciurana, E. R. y Motta, R. D. (2005). *Educación en la era planetaria: el pensamiento complejo como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana*. UNESCO. Universidad de Valladolid, Valladolid. <http://programa4x4-cchsur.com/wp-content/uploads/2016/11/64291196.Morin-Ciurana-Educacion-en-La-Era-Planetaria-1.pdf>
- Muñoz, C., Andrade, M. y Cisneros, M. (2011). *Estrategias de interacción oral en el aula: una didáctica crítica del discurso educativo* (1ª. ed). Bogotá: Editorial Magisterio.
- Norton, R. (1983). *Communicator Style: theory, applications, and measures*. Beverly Hills, C. A.: Sage Publications
- Okuda, M. y Gómez, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. En *Revista Colombiana de Psiquiatría*, vol. XXXIV, núm. 1, pp. 118-124. Asociación Colombiana de Psiquiatría. Bogotá, D. C., Colombia.
- <https://www.redalyc.org/pdf/806/80628403009.pdf>
- Orbe, C. y Tipán, C. (2019). La infantilización en estudiantes universitarios: ¿Un sistema que privilegia la dependencia? Julio – Diciembre 2019

<http://dx.doi.org/10.33210/ca.v8i2.216> *CienciAmérica*, Vol. 8 (2) ISSN 1390-9592
ISSN-L 1390-681X

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) (2016). *Texto 1: Innovación Educativa*, Serie “Herramientas de apoyo para el trabajo docente”. Perú: Cartolan E.I.R.L.

<http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002470/247005s.pdf>

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (2007). *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World*. Executive Summary, OCDE. Recuperado de <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/39725224.pdf>

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (2012). *Acuerdo de cooperación México-OCDE para mejorar la calidad de la educación de las escuelas mexicanas*. <http://www.oecd.org/edu/preschoolandschool/46216786.pdf>

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (2016). *Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). Resultados 2015. México*. Nota País. <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>

Ortiz, A. (2006). Interacción y TIC en la docencia universitaria. En *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, N° 26 Julio 2006 pp. 27-38.

https://www.researchgate.net/publication/26496417_Interaccion_y_TIC_en_la_docencia_universitaria

Parra, F. y Ávila, R. (2017). Las tecnologías digitales como herramientas mediadoras en el conocimiento de la física. *Latin American Journal of Physics Education*, Vol. 11, No. 2, June 2017. pp. 2321-1/2321-7.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6353440>

Pastré, P. (2001). *Análisis del trabajo y la didáctica profesional*. Conferencia de Pierre Pastré. Encuentro de CAFOC, 13 de noviembre de 2001, en Nantes.

http://www.ceip.edu.uy/documentos/2018/ifs/dapg/materiales/Pastre,_P._Analisis_d_el_trabajo_y_didactica_

Pastré, P. (2007). Quelques réflexions sur l'organisation de l'activité enseignante. *Recherche & Formation*, no. 56, pp. 81-93.

<http://rechercheformation.revues.org/907>

- Pastré, P. (2008). Apprentissage et activité. En Lenoir, Yves y Pastré, Pierre (dirs.), *Didactique professionnelle et didactiques disciplinaires en débat*. Toulouse: Octarès.
- Pastré, P. (2011). *La didactique professionnelle. Approche anthropologique du développement chez les adultes*. París: PUF.
- Patton, M. (2002). *Qualitative research and evaluation methods*. (3rd ed.). Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.
- Pérez, L. (2008). *Actitudes y rendimiento académico en matemáticas de los estudiantes que ingresan al primer semestre en la Universidad Sergio Arboleda* [tesis de maestría, Universidad Sergio Arboleda].
http://ima.usergioarboleda.edu.co/pelusa/documentos/pdf/Tesis_Eduardo%20Perez.pdf
- Piaget, J. (1980). *Psicología y pedagogía*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Pimm, D. (2002). *El lenguaje matemático en el aula*. 3ª. ed. Madrid: Ediciones Morata, S. L.
- Pino, L., Assis, A. y Godino, J. (2015). Análisis del proceso de acoplamiento entre las facetas epistémica y cognitiva del conocimiento matemático en el contexto de una tarea exploratorio-investigativa sobre patrones. En *Educación Matemática*, vol. 27, núm. 1, abril de 2015.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262015000100037
- Planas, N. (2004). Análisis discursivo de interacciones sociales en un aula de matemáticas multiétnica. *Revista de Educación*, núm. 334 (2004), pp. 59-74.
http://pagines.uab.cat/nuria_planas/sites/pagines.uab.cat.nuria_planas/files/planas_2004_revedumecd.pdf
- Planas, N. e Iranzo, N. (2009). Consideraciones metodológicas para la interpretación de procesos de interacción en el aula de matemáticas. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 12(2): 179-213.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362009000200003

- Pochulu, M. y Font, V. (2011). Análisis del funcionamiento de una clase de matemáticas no significativa. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* (2011) 14 (3): 361-394.
- Pozo, I. (1996). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.
- Pozo, I. (1999). *Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje*. Madrid: Alianza Editorial.
- Preiss, D., Larraín, A. y Valenzuela, S. (2011). Discurso y pensamiento en el aula matemática chilena. En *Psyche*, vol. 20, no. 2, pp. 131-146.
https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-22282011000200011
- Razo, A. (2016). Tiempo de aprender. El aprovechamiento de los periodos en el aula. *Revista mexicana de investigación educativa*, vol. 21, núm. 69, abril-junio, 2016, pp. 611-639. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C.
- Real Academia Española (2019). Diccionario de la Lengua Española.
<https://www.rae.es/obras-academicas/diccionarios/diccionario-de-la-lengua-espanola>
- Rico, L. y Moreno, A. (Coords.) (2016). *Elementos de didáctica de la matemática para el profesor de Secundaria*. Primera ed. electrónica. Ediciones Pirámide. ISBN digital: 978-84-368-3537-3
- Rincón, G., Narvaez, E. y Roldan, C. (2005). Interacción en el aula y lenguaje: ¿cómo enfrentar su investigación? *Anagramas. Rumbos y Sentidos de la Comunicación*, vol. 4, núm. 7, pp. 17-50. Universidad de Medellín. Medellín, Colombia.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=491557905002>
- Ritzer, G. (1997). *Teoría sociológica contemporánea*. México: McGraw-Hill.
- Rivas, H. y Godino, J. (2015). Hechos didácticos significativos en el estudio de nociones probabilísticas por futuros maestros. Análisis de una experiencia formativa. En J. M. Contreras, C. Batanero, J. D. Godino, G.R. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, M.M. Gea y M.M. López (Eds.) (2015). *Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*, 2 (pp. 339-346). Granada.
<http://www.estadis.net/3/actas/COM/27.%20Hechos%20did%C3%A1cticos%20sig>

nificativos%20en%20el%20estudio%20de%20nociones%20probabil%3%ADsticas%20por%20futuros%20maestros.pdf

- Rizo, M. (2007). Interacción y comunicación en entornos educativos: Reflexiones teóricas, conceptuales y metodológicas. *Revista da Associação Nacional dos. Programas de Pós-Graduação em Comunicação*, pp. 1-16. <https://e-compos.org.br/e-compos/article/download/143/144>
- Rockwell, E. y Mercado, R. (1988). La práctica docente y la formación de maestros. *Revista Investigación en la Escuela*, 4, 65-78.
- Roig, J. y Araya, J. (2014). El aprendizaje entre iguales: Una experiencia didáctica para la construcción del conocimiento en la educación superior. *Revista Comunicación*, 2014. Año 35, Vol. 23, núm. 1. Tecnológico de Costa Rica. ISSN Impresa 0379-3974/e-ISSN 0379-3974
- Rojas, A. (2009). La Didáctica Crítica, crítica la crítica educación bancaria. *Integra educativa*, II (1), 93-108. <https://integraeducativa.jimdo.com/cat%3%A1logo-integra-educativa/n-4-pedagog%C3%ADa-y-didactica-cr%C3%ADtica/>
- Rojas, I. (2013). La formación del profesorado en el contexto de la posmodernidad. Algunas reflexiones sobre los saberes de los docentes de nivel básico. En Ducoing, P. (Coord.) (2013). *La Escuela normal. Una mirada desde el otro*. México, D. F.: UNAM, Instituto de Investigaciones Sobre la Universidad y la Educación.
- Rosales, C. (2011). Criterios para una Evaluación Formativa. *Objetivos. Contenido. Profesor. Aprendizaje. Recursos*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Rosemberg, C. (1999). La conversación en el aula: el discurso como andamiaje. En *FILO Digital*. Repositorio Institucional. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Filosofía y Letras. Recuperado de <http://repositorio.filo.uba.ar/handle/filodigital/6607>
- Sánchez, B. (2017). Aprender y enseñar matemáticas: desafío de la educación. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, vol. 8, núm. 15. Red de Investigadores Educativos Chihuahua A. C., México. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521653370002>
- Sandelowski, M. & Barroso J. (2003). Writing the proposal for a qualitative research

- methodology project. *Qual Health Res*, 13(6), 781-820.
<https://doi.org/10.1177/1049732303013006003>
- Schulz, K. (2015). *En defensa del error. Un ensayo sobre el arte de equivocarse*. Madrid: Siruela. El ojo del tiempo.
- Schunk, D. (2016). *Teorías del Aprendizaje* (2ª Ed.). México: Pearson Educación.
- Secretaría de Educación Pública (2002). *Plan de estudios 1997. Licenciatura en Educación Primaria*. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública (2008). *Concurso nacional de asignación de plazas docentes*. <http://concursonacionalalianza.sep.gob.mx/CONAPD08/>
- Secretaría de Educación Pública (2012). *Normas específicas de control escolar relativas a la selección, inscripción, reinscripción, acreditación, regularización, certificación y titulación de las licenciaturas para la formación de docentes de educación básica, en la modalidad escolarizada (plan 2012)*. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública (2018a). *Aritmética. Números decimales y fracciones*. Programa del curso. Segundo Semestre. Plan de estudios 2018, Licenciatura en Educación Primaria. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública (2018b). *Iniciación al trabajo docente*. Programa del curso. Tercer Semestre. Plan de estudios 2018, Licenciatura en Educación Primaria. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública (2018c). *Normas específicas de control escolar relativas a la selección, inscripción, reinscripción, acreditación, regularización, certificación y titulación de las licenciaturas para la formación de docentes de educación básica, en la modalidad escolarizada (planes 2018)*. México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública (2019). *Álgebra*. Programa del curso. Tercer semestre. Plan de estudios 2018, Licenciatura en Educación Primaria. México: Autor.
- Shablico, S. (2012). La comunicación no verbal en el aula, un análisis en la enseñanza disciplinar. *Cuadernos de Investigación Educativa*, vol. 3, núm. 18, 2012, pp. 99-12. Universidad ORT Uruguay. Montevideo, Uruguay.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=443643891005>

- Sicilia, A. (2004). La interacción didáctica en EF. En Fraile, A. (Coord.) (2004). *Didáctica de la Educación Física. Una perspectiva crítica y transversal*. pp. 237-263. Madrid: Biblioteca Nueva.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: Una empresa docente.
- Steinbring, H. (2005). *The Construction of New Mathematical Knowledge in Classroom Interaction. An Epistemological Perspective*. United States of America: Springer.
- Sureda, D. y Ponce, C. (2014). Capacitación docente en matemática en el nivel primario. El contrato didáctico: un estudio de caso. En *Perspectiva Educacional. Formación de Profesores*. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Junio 2014, Vol. 53(2), pp. 68-90.
<http://www.perspectivaeducacional.cl/index.php/peducacional/article/viewFile/179/114>
- Tardif, M. (2014). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Madrid, España: Narcea.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1986). *Introducción a los Métodos cualitativos de Investigación. La búsqueda de significados*. Argentina: Paidós.
- Thomson, P. (2014) Field. En Grenfell, M. J. (Ed.) *Pierre Bourdieu: Key concepts*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315729923>
- Torres, W. (2011). El Enfoque Ontosemiótico para la investigación en educación matemática: una reflexión crítica. En *Cuaderno de Investigación en la Educación*, no. 26, pp. 54-69. ISSN 1540-0786
- Tovar, J. y García, G. (2012). Investigación en la práctica docente universitaria: obstáculos epistemológicos y alternativas desde la Didáctica General Constructivista. En *Educação e Pesquisa*, vol. 38, núm. 4, octubre-diciembre, 2012; pp. 881-895. Universidade de São Paulo. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29824610004>
- Vaillant, D. y Marcelo, C. (2015). *El ABC y D de la Formación Docente*. Madrid: Narcea, S. A.

- Valero, P. (1999). La educación matemática crítica en contexto (Prefacio). En *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Skovsmose, O. (1999), pp. vii-xxvi. Bogotá: Una empresa docente.
- Valles, M., Martínez, G. y García, G. (2017). La formación docente inicial en matemáticas en la educación normal [ponencia]. En *Memoria 2017 del Congreso Nacional de Investigación sobre Educación Normal*, DGESEPE.
<http://www.conisen.mx/memorias/memorias/2/C200117-R089.docx.pdf>
- Van Dijk, T. (2000). *El Discurso como Estructura y Proceso. Estudios sobre el Discurso I*. España: Gedisa.
- Vasco, C., Martínez, A. y Vasco, E. (2012). Educación, pedagogía y didáctica: Una perspectiva epistemológica. En Hoyos, G. (2012). *Filosofía de la educación*. España: Editorial Trotta.
- Velasco, A. (2007). Un sistema de análisis de la interacción en el aula. *Revista Iberoamericana de Educación*, No. 42/3. Organización de estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
<https://rieoei.org/RIE/article/view/2421>
- Villalta, M. (2009). Análisis de la conversación. Una propuesta para el estudio de la interacción didáctica en sala de clase. En *Estudios Pedagógicos*, XXXV, No. 1, pp. 221-238. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052009000100013
- Villalta, M., Assael, C. y Martinic, S. (2013). Conocimiento escolar y procesos cognitivos en la interacción didáctica en la sala de clase. En *Perfiles Educativos*, vol. XXXV, núm. 141. IISUE-UNAM
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26982013000300006
- Villalta, M. y Martinic, S. (2009). Modelos de estudio de la interacción didáctica en la sala de clase. En *Investigación y Postgrado*, vol. 24, núm. 2, mayo-agosto, 2009, pp. 61-76. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65817287004>
- Villalta, M. y Martinic, S. (2013). Interacción didáctica y procesos cognitivos. Una

- aproximación desde la práctica y discurso del docente. En *Universitas Psychologica*, vol. 12, núm. 1, enero-marzo, 2013, pp. 221-233. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64728729020>
- Villalta, M., Martinic, S. y Guzmán, M. (2011). Elementos de la interacción didáctica en la sala de clase que contribuyen al aprendizaje en contexto social vulnerable. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, Vol. 16, Núm. 51, pp. 1137-1158.
<http://www.comie.org.mx/revista/v2018/rmie/index.php/nrmie/article/view/408>
- Vygotski, L. S. (2009). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores* (3ª. Ed). Biblioteca de bolsillo. Barcelona: Crítica.
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Buenos Aires: Grijalbo.
- Vygotsky, L. S. (1981). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires: La Pléyade.
- Winkin, Y. (ed.) (1994). *La nueva comunicación*. Barcelona: Kairos.
- Wongo, E., Diéguez, R. y Pérez, E. (2016). El desarrollo del pensamiento interpretativo del estudiante universitario desde un enfoque didáctico-matemático. *Telos. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, vol. 18, núm. 2, mayo-agosto, pp. 228-249. Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín. Maracaibo, Venezuela.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99345727005>
- Yang, Y. (2018). Estilo directo y estilo indirecto desde la gramática tradicional hasta su enseñanza en el aula de ELE. En Álvarez, E. y Barrio, M. (eds. Lits.) (2018). *Estudios Panhispánicos: lingüística teórica y aplicada*, Universidad de León. ISBN 978-84-9773-933-7.
https://www.academia.edu/37595519/Estilo_directo_y_estilo_indirecto_desde_la_gram%C3%A1tica_tradicional_hasta_su_ense%C3%B1anza_en_el_aula_de_ELE

Anexo 1. Categorización abierta

F	No	Categorización abierta	2° Sem.		3° Sem.	
			T	%	T	%
1	1	EE. Ingreso//estancia en el aula. Plática informal M-EE	6	2.8	6	2.5
	2	EE. Depositán el celular en la guardería	5			
	3	EE. Solicitud especial al docente	2			
	4	EE. Salen del aula de clases	1			
	5	EE. Ingresan tardíamente al aula de clases.	2			
2	6	EE. Invitan al grupo a atender al M o a ellos mismos.	33	11.4	4	14.5
	7	EE. Señalan los ejercicios a realizar	6			
	8	EE. Exposición de una o varias estudiantes: tema o resolución de problemas	5			
	9	EE. Recuperación de ley, axioma o procedimiento matemático	4			
	10	EE. Dirección del grupo en la tarea de clase	6			
	11	EE. Centran la actividad de la clase.	7			
	12	EE. Ejemplifican lo que están presentando	7			
	13	EE. Solicita atención-colaboración a pares	9			
	14	EE. Iniciativa de participación	10			
	15	EE. Evasión de la tarea	1			
3	16	EE. Ejecución de la tarea	7	5.9	6	6.8
	17	EE. Resolución incorrecta de un problema	2			
	18	EE. Identificación y enfrentamiento del error	5			
	19	EE. Reconocimiento del error, equivocación o dificultad.	10			
	20	EE. Desconcierto en los estudiantes	3			
	21	EE. Manifestación de inquietud por no entender.	7			
4	22	EE. Explicación de procedimientos	7	1.0	21	2.0
	23	EE. Buscan información en equipos celulares	0			
	24	EE. Usan equipo celular para tomar fotografía	2			
5	25	EE. De forma libre, trabajan en los equipos de cómputo del aula.//cañón	3	9.8	2	9.6
	26	EE. Planteamiento de dudas al M sobre nociones o procedimientos	12			
	27	EE. Respuesta a la duda de pares de nociones o términos	7			
	28	EE. Reiteración de duda o pregunta sobre procedimientos	8			
	29	EE. Confusión o desconocimiento de nociones, términos o procedimientos	5			
	30	EE. Ofrecen respuesta correcta a planteamiento del M	10			
	31	EE. Ofrecen respuesta incorrecta a planteamiento del M	4			
	32	EE. Son corregidos por el docente	6			
6	33	EE. Se corrigen entre sí en el uso del vocabulario matemático	4	5.6	7	2.2
	34	EE. Introducción de bromas	5			
	35	EE. Inclusión de tema distractor	10			
	36	EE. Ofrecen comentarios o información distractora	6			
	37	EE. Plantean preguntas sobre temas ajenos a la clase.	5			
	38	EE. Dialogan sobre situaciones ajenas a la clase	6		0	
	39	EE. Solicitud de reglas, procedimientos o estrategias didácticas matemáticas.	4			
	40	EE. Solicitud de intervención del docente.	10			
	41	EE. Apoyo entre pares	11			
	42	EE. Solicitud de apoyo a pares.	10		6	
					9	

7	43	EE. Solicitud de ejemplo a pares	6	9.4	2	6.0
	44	EE. Plantean preocupación didáctica	6		6	
	45	EE. Se muestran preocupados por el deber ser didáctico	7		5	
	46	EE. Refieren experiencia personal como A.	0		4	
8	47	EE. Realizan trabajo autónomo o individual	3	5.0	1	8.0
	48	EE. Trabajan colaborativamente	9		16	
	49	EE. Realizan exposición de temas por equipos, trinas o pares	1		1	
	50	EE. Presentan el producto de la tarea o actividad de la sesión.	8		13	
	51	EE. Presentan formas de resolver el problema	7		17	
	52	EE. Ofrecen conclusiones de lo aprendido	1		3	
1	1	M. Pase de lista de asistencia// corrobora la asistencia de los EE.	5	4.3	5	5.2
	2	M. Solicita la atención del grupo	4		6	
	3	M. Planteamiento de preguntas para introducir la sesión.	3		5	
	4	M. Se indica el propósito, objetivo o tema de la sesión	1		3	
	5	M. Señala la tarea o actividad didáctica a realizar	4		5	
	6	M. Recuperación de la actividad de la sesión anterior	1		2	
	7	M. Recuperación de saberes previos	1		4	
	8	M. Introducción de las siguientes actividades o tareas	5		4	
2	9	M. Retoma la actividad y/o centra la temática	4	2.8	8	5.8
	10	M. Indica quién realiza la actividad o exposición.	6		7	
	11	M. Dirige y guía el desarrollo de la sesión de clase con uso de preguntas	2		6	
	12	M. Dirige la clase con su pensamiento en voz alta.	1		2	
	13	M. Instruye sobre la tarea o actividad de la sesión de clase.	0		5	
	14	M. Explicación temática	0		4	
	15	M. Explicación procedimental	3		5	
3	16	M. Permite el uso de Internet y/o equipo de cómputo del aula	5	1.6	4	1.2
	17	M. Solicita el material, libro de texto (digital o físico)// Cartulinas	4		2	
	18	M. Hace solicitud especial a E.	0		2	
4	19	M. Solicita clarificar información a los EE.	5	10.5	4	6.8
	20	M. Indica el procedimiento a utilizar // con ejemplo	1		3	
	21	M. Clarifica procedimientos mediante preguntas	5		5	
	22	M. Clarifica el ejercicio planteado	5		6	
	23	M. Señala la dificultad o error	5		3	
	24	M. Evita corregir el error o duda de los EE.	10		0	
	25	M. Deja resolver los problemas a los EE con sus procedimientos	12		5	
	26	M. Atiende-explica en lo directo a los equipos y/o estudiantes	15		12	
	27	M. Procura que el estudiante realice abstracciones	2		5	
5	28	M. Redireccionamiento de la pregunta	6	10.5	5	6.8
	29	M. Ignora la respuesta incorrecta	2		5	
	30	M. Encima la respuesta	1		10	
	31	M. Afirma la respuesta	12		8	
	32	M. Refuerza la respuesta	4		6	
	33	M. Clarifica la respuesta	4		4	
	34	M. Evasión de respuesta: con bromas.	4		5	
	35	M. Respuesta ambigua	3		0	
	36	M. Ejemplifica //con cuestiones comunes y bromas	2		5	
	37	M. Planteamiento de ejemplos cotidianos.	4		1	
	38	M. Usa la analogía como recurso discursivo	0		5	
	39	M. Amplifica información	5		4	
	40	M. Enfatiza información	2		5	
	41	M. Recupera información	3		4	

	42	M. Ofrecimiento de sugerencias o pistas	10	11.4	8	12.5
	43	M. Propicia la reflexión // mediante preguntas	3		5	
6	44	M. Recuperación de la actividad del estudiante	7	2.3	16	4.5
	45	M. Solicitud de mayor profundidad en el ejercicio planteado	2		4	
	46	M. Solicita más información a los EE.	3		2	
	47	M. Enfatiza y ofrece una nueva noción y la explica	1		7	
7	48	M. Pide utilizar lenguaje adecuado.	1	1.0	1	1.0
	49	M. Emplea adecuadamente los términos matemáticos	4		6	
8	50	M. Vincula el discurso con la temática fundamental de la sesión de clase	3	5.1	4	2.3
	51	M. Ofrece o amplía los temas distractores	19		4	
	52	M. Comenta temas vinculados al curso o temática de clase	5		4	
	53	M. Refiere experiencia de los As.	2		3	
9	54	M. Ofrece recomendaciones didácticas para resolver problemas.	8	5.8	7	3.1
	55	M. Da recomendaciones para el trabajo didáctico.	7		7	
	56	M. Recomienda a los EE a pensar como niños, desde la perspectiva del niño.	10		1	
	57	M. Recomienda a los EE a pensar como M del niño	6		4	
	58	M. Recomendación ante la falta de seguridad en una respuesta de una E.	2		1	
10	59	M. Indica estrategia del examen.	3	2.1	1	0.9
	60	M. Mecanismo de control: evaluación de los EE.	3		3	
	61	M. Discurso moralista del “deber ser” de la persona y del maestro.	6		2	
11	62	M. Actitud complaciente hacia los EE.	5	1.7	2	3.1
	63	M. Felicita a los estudiantes	0		7	
	64	M. Critica la actitud de seguir procedimientos estándares y reglas	4		7	
	65	M. Señalamiento de actitud negativa de estudiante// no participación	1		2	
	66	M. Solicitud de ignorar un comentario de un compañero.	0		2	
12	67	M. Concluye la tarea o ejercicio planteado	2	0.5	6	2.0
	68	M. Retroalimenta la tarea o actividad realizada.	3		5	
	69	M. Cierra, retroalimenta o concluye al final de la sesión de clases.	0		3	
			572	100	635	100