



POTOSÍ
PARA LOS POTOSINOS
GOBIERNO DEL ESTADO 2021-2027

SEGE
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
DE GOBIERNO DEL ESTADO



UNIDAD UPN 241
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DE GOBIERNO
DEL ESTADO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, UNIDAD 241

“SITUACIONES DIDÁCTICAS EN LA FORMACIÓN DOCENTE.
EL ESTUDIO DE LAS FRACCIONES EN UNA ESCUELA NORMAL”

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE DOCTORA
EN DESARROLLO EDUCATIVO CON ÉNFASIS EN FORMACIÓN DE
PROFESORES

PRESENTA

KARINA MILDRED BENAVIDES GARCÍA

DIRECTORA DE TESIS

DRA. CELIA REYES ANAYA

SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

ABRIL DE 2024

***Doctorado Regional en Desarrollo Educativo
con Énfasis en Formación de Profesores***

Estados que integran la Región:

Coahuila

Nuevo León

Tamaulipas

San Luis Potosí

Zacatecas



PODER EJECUTIVO
DEL ESTADO DE
SAN LUIS POTOSÍ

SEGE

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
DE GOBIERNO DEL ESTADO



UNIDAD UPN 241
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

DICTAMEN DE TRABAJO DE TESIS

San Luis Potosí, S.L.P., 19 de abril del 2024.

MTRA.
KARINA MILDRED BENAVIDES GARCIA
P R E S E N T E. -

En mi calidad de Coordinadora Regional del programa de Doctorado Capítulo Noreste, de la Universidad Pedagógica Nacional, y después de haber sido analizado su **Trabajo de Tesis** titulado: **"Situaciones didácticas en la formación docente. El estudio de las fracciones en una escuela normal"**, encuentro que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del examen para la obtención de Grado, por lo que deberá entregar siete ejemplares y un CD requeridos como parte de su expediente institucional.

ATENTAMENTE

Vo. Bo.

DRA. YOLANDA LÓPEZ CONTRERAS
Coordinadora Regional del Doctorado



S. F. G. E.
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 241
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.

MTRO. PASTOR HERNANDEZ MADRIGAL
Director de la UPN, Unidad 241

"2024, Año del Bicentenario del Congreso Constituyente del Estado de San Luis Potosí"

Agradecimientos

A mi Directora de Tesis, Dra. Celia Reyes Anaya, por su gran apoyo, asesoría y sobre todo, su paciencia y valiosos consejos. Por brindarme la motivación que necesitaba, en todo este proceso.

A mi Codirector de Tesis, Dr. Luis Manuel Aguayo Rendón, por su admirable conducción, sugerencias y retroalimentación. Gracias por compartirme el conocimiento sobre Didáctica de las Matemáticas.

A la Unidad UPN 284, agradezco el gran apoyo recibido por la Dra. Yolanda Villanueva.

A la coordinación del Doctorado en el Estado de Tamaulipas, la Dra. Amparo Salinas.

A la Escuela Formadora, sus docentes y sus estudiantes, por permitirme acceder a sus espacios e información, gran aporte para la investigación.

A mis profesores y compañeros de Doctorado, por compartirme amistad y experiencias que nunca olvidaré.

Dedicatorias

A mi esposo, por su apoyo incondicional,
la motivación que me brindaba cuando el ánimo no era el esperado.

A mis tres hijos, por ser mi fortaleza e inspiración, siempre.

A mis padres y a quien me proporcionó el soporte emocional para continuar.

TABLA DE CONTENIDO

Tabla 1: Matriz de datos de sujetos de investigación	97
Figura 1: Esquema de jerarquía (aplicación) de instrumentos de investigación	98
Tabla 2: Extracto de Cuestionario de Preguntas Abiertas. Contrato Didáctico	119
Tabla 3: Extracto de Cuestionario de Preguntas Abiertas. Devolución.....	122
Tabla 4: Extracto de Cuestionario de Preguntas Abiertas. Situación Adidáctica	124
Tabla 5: Extracto de Cuestionario de Preguntas Abiertas. Situación Adidáctica	135
Tabla 6: Extracto de Cuestionario de Preguntas Abiertas. Situación No didáctica	138
Tabla 7: Extracto de Cuestionario de Preguntas Abiertas. Situación Adidáctica	143
Figura 2: Desafíos Matemáticos Quinto Grado. Página 10	145
Figura 3: Desafíos Matemáticos Quinto Grado. Página 11	149
Figura 4: Desafíos Matemáticos Cuarto Grado. Página 20	151

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
RESUMEN.....	1
SITUACIONES DIDÁCTICAS EN LA FORMACIÓN DOCENTE. EL ESTUDIO DE LAS FRACCIONES EN UNA ESCUELA NORMAL	2
CAPÍTULO I	
SITUACIONES DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LAS FRACCIONES. EL TRABAJO EN LAS ESCUELAS FORMADORAS DE DOCENTES	9
Estudios que han investigado el problema.....	9
Importancia del estudio de la enseñanza de fracciones	18
Propósito del estudio	19
Preguntas de investigación	21
Delimitaciones.....	21
Limitaciones.....	21
CAPÍTULO II	
EL SABER MATEMÁTICO: LAS FRACCIONES	23
Las Matemáticas en el Plan y Programas de Estudios de la Educación Básica	23
Aritmética, rama de las Matemáticas	26
Conceptualización de la fracción, en el contexto matemático.....	27
Modelo de Kieren.....	28
Relación parte-todo y medida	29
Decimales y recta numérica	30
Fracciones equivalentes.....	31
Cociente.....	32
Razón.....	32
Operador.....	33

Las fracciones en el Plan de estudios de la Escuela Normal	36
La fracción y su significado	40
Los saberes del profesor de Matemáticas (en general)	42
La enseñanza de las matemáticas	42
Formación de docentes en el Plan 97, al integrar la Didáctica de las Matemáticas como herramienta formativa	45
Plan de estudios 97	48
Matemáticas y su enseñanza I y II	52
Plan de Estudios 2012 en Educación Normal	53
Aritmética: su aprendizaje y enseñanza. Curso en el Plan 2012 de las Escuelas Normales	58
CAPÍTULO III	
DIDÁCTICA EN UN SABER MATEMÁTICO: FRACCIONES	61
Origen e importancia de la Didáctica.....	61
Concepción de la formación desde el campo de la didáctica de las matemáticas	63
Didáctica y formación de profesores	65
Teorías en didáctica de las matemáticas	66
Transposición didáctica	67
Teoría de campos conceptuales.....	67
La Teoría de las situaciones didácticas	69
Situación didáctica	71
El contrato didáctico en un saber matemático.....	72
Tipos de contrato didáctico	72
Situación Adidáctica	76

Situación No didáctica	79
Efectos didácticos.....	80
Efecto Topaze.....	80
Efecto Jourdain.....	81
Regulaciones didácticas inter e intracontrato	81

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	84
Enfoque	84
Diseño y Estrategia de Investigación	85
Contexto y sujetos de la problemática.....	86
Preparación.....	87
Recolección de datos	87
Instrumentos en la investigación	88
Cuestionario.....	91
Diario de campo	93
Registro de observación videograbado.....	94
Análisis de la Evidencia	95
Evidencias de Aplicación de Instrumentos	95
Cuestionario de preguntas abiertas.....	99
Diario de campo	99
Registro videograbado.....	100
Informe del caso	101
Rol del investigador	102
Consideraciones éticas	103

CAPÍTULO IV

RESULTADOS	105
Categorías	105
Ciclo de formación para fracciones	106
Estudio de enseñanza para fracciones	121
Efectos didácticos	125
Efecto Jourdain	125
Efecto Topaze	126
Los formadores y la incorporación del estudio de la enseñanza de las fracciones...	129
Tipos de situaciones didácticas y contratos	130
Situación didáctica	130
Situación adidáctica	131
Situación no didáctica	135
Estudio de aprendizaje de los niños.....	139
Tipos de situaciones y contratos en el estudio de aprendizaje de los niños	141

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES.....	155
REFERENCIAS.....	167
APÉNDICES: CUESTIONARIO, CATEGORÍAS Y SEGMENTOS DE TEXTO Y	
SOLICITUD DE ACCESO A INSTITUCIÓN FORMADORA DE PROFESORES	179
Apéndice A. Cuestionario de preguntas abiertas	175
Apéndice B. Categorías y segmentos de texto.....	177
Apéndice C. Petición de acceso a institución para recolección de datos	186

Resumen

Las Escuelas Normales, a lo largo del tiempo han cumplido con el cargo de formar docentes de educación básica en el país. Las acciones promovidas para mejorar la calidad en la educación se enfocan en beneficiar su transformación, para convertirlas en sectores de creación y aplicación de conocimientos, de tal forma que los futuros docentes logren la formación necesaria para desarrollar una práctica docente efectiva.

Esta investigación se centró en un estudio de tipo cualitativo, con la metodología de Estudio de casos, donde los sujetos de investigación fueron cuatro docentes formadores de profesores de una Escuela Normal. Su propósito fue identificar las situaciones didácticas utilizadas por los profesores formadores de docentes en el tema de fracciones, con estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria.

Se utilizó la técnica de observación, con los instrumentos: cuestionario de preguntas abiertas, diario y registro videograbado. Se encontró que los docentes emplean diversos tipos de situaciones didácticas, se destaca que un docente se apoya en la situación didáctica. El resto de los docentes, la situación adidáctica forma parte de su labor docente, sobre todo cuando trabaja estrategias de enseñanza con los estudiantes normalistas y al analizar el aprendizaje de los niños de primaria.

Palabras clave: fracciones, enseñanza, situación didáctica, docentes, formadores.

Situaciones Didácticas en la Formación Docente. El estudio de las fracciones en una Escuela Normal

Con el paso del tiempo, el ámbito educativo se ha transformado para atender las necesidades que la sociedad exige, por lo tanto, en el año 2012 surge un nuevo plan de estudios aplicable a las Escuelas Normales, cuya intención se sustenta en alinearse a los propósitos de la Reforma Integral de Educación Básica (publicada en el Diario Oficial de la Federación un año antes). Las licenciaturas implicadas en esta iniciativa: Licenciatura en Educación Preescolar, Preescolar Intercultural Bilingüe, Primaria y Primaria Intercultural Bilingüe.

El plan de estudios 2012 para las Escuelas Normales plantea que el estudiante normalista desarrolle situaciones didácticas a través del aprendizaje por proyectos, aprendizaje basado en casos de enseñanza, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje en el servicio, aprendizaje colaborativo y detección y análisis de incidentes críticos. Asimismo, se incluye el enfoque basado en competencias, donde el estudiante normalista moviliza e integra saberes, así como diversos recursos, en determinada situación problemática.

La organización de la malla curricular del Plan 2012 se constituye en trayectos formativos: Trayecto Psicopedagógico, Trayecto de Preparación para la enseñanza y el aprendizaje, Trayecto de Lengua Adicional y Tecnologías de la información y la comunicación, Trayecto de Práctica Profesional y finalmente, Trayecto de cursos Optativos, si bien cada uno de ellos aporta significativas fortalezas a los docentes en formación, esta investigación se centró en uno de ellos.

El trayecto formativo que interviene con el tema de interés, que en este caso son las fracciones en la Educación Normal, así como con el Curso de Aritmética es el Trayecto de Preparación para la enseñanza y el aprendizaje, donde se ubican cuatro cursos de matemáticas.

Dentro del Plan 2012 en primer semestre, *Aritmética: su aprendizaje y enseñanza*; en segundo semestre, *Álgebra: su aprendizaje y enseñanza*; en tercer semestre, *Geometría: su aprendizaje y enseñanza* y en cuarto semestre, *Procesamiento de Información Estadística*. La finalidad de trabajar estos cursos es el logro de un dominio conceptual, procedimental y actitudinal del área del conocimiento matemático y con ello, elaborar estrategias didácticas para un tratamiento en particular.

En el curso de *Aritmética: su aprendizaje y enseñanza*, se profundiza el conocimiento sobre el concepto de número, para distinguir su tratamiento didáctico en relación como objeto matemático: al efectuar operaciones básicas, como suma, resta, multiplicación y división. Se encamina a la comprensión de los algoritmos convencionales que asegure no existan dificultades en la resolución y aplicación para los normalistas. De igual modo, se compone con el tema de proporcionalidad, aplicaciones y formalización, con apoyo de recursos tecnológicos.

Se pretende que, al momento de lograr la comprensión de los contenidos, el futuro profesor logre diseñar y aplicar estrategias didácticas, con la finalidad que los estudiantes normalistas de educación primaria se apropien de conceptos y algoritmos, que beneficien las concepciones que poseen de elementos aritméticos y los apliquen para la toma de decisiones, al mismo tiempo que logre la resolución de problemas, enfoque que se destaca en el plan de estudios de educación básica relacionado. (SEP, 2013).

Por lo tanto, la educación en la actualidad adquiere gran relevancia y se coloca como un aspecto que se requiere mejorar, y como el campo de las matemáticas se considera un aspecto que es importante apoyar en educación básica, es pertinente analizar la forma en que se imparten las sesiones relacionadas a esta ciencia exacta en las instituciones formadoras de docentes, sobre todo

en su tema de fracción, ya que se ubica como uno de los temas con mayor área de oportunidad en los diversos niveles de educación.

De acuerdo a los resultados comunicados por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) de la Evaluación PLANEA en Educación Básica en su Informe 2019, “la Resolución de Problemas que requieren operaciones básicas con números decimales y fraccionarios, que implican conversiones” arrojó que en Matemáticas Sexto Grado de Primaria obtuvo un Nivel IV (Dominio sobresaliente) con sólo un 8%, con lo cual se fortalece la necesidad de investigar este tema.

Por su parte, en Educación Superior, que corresponde a las Escuelas Normales, existe en este nivel educativo un programa de Fortalecimiento, de que de acuerdo a la información proporcionada por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación destaca que en el Programa de Desarrollo Educativo en el periodo de 1995 al año 2000 se mencionaba que la transformación y el fortalecimiento de las escuelas normales eran una prioridad, que incluía una reestructuración en los planes y programas de estudio de las normales para maestros de educación preescolar, primaria y secundaria. La inclusión se valoraba dentro de los cambios propuestos, en esos nuevos planes de prácticas profesionales que se efectuarían en las condiciones reales de trabajo, con lo que se contemplaba una asesoría de un experto.

Entre las características a esta iniciativa, se mencionaba el apoyo por medio de becas de servicio social, donde no se buscaría la sustitución del maestro en servicio. La reforma en la educación normal tenía un carácter circunstancial, dado que incluía el desfase de la formación docente reflejado en los planes de estudio de 1983 y 1984 con los currículos de educación básica modificados en 1993 (SEP, 1996).

Contrario a estos esfuerzos, apreciaciones en el aula como la dificultad de realizar operaciones con números fraccionarios o utilizar el algoritmo correspondiente a operaciones de multiplicación y división con números enteros o decimales, por citar algunos temas, se concibe como una de las asignaturas denominadas instrumentales, como las Matemáticas, que requieren mayor atención y modificación en la forma en que se imparten sus sesiones, de modo tradicional y siguiendo un plan poco flexible y saturado, sin perder el énfasis de las competencias para la vida, como el Acuerdo 649 enuncia. Claro está que para el logro de esta condición es conveniente analizar la forma en que el maestro formador de docentes, aplica y desarrolla los conocimientos matemáticos apoyando el aprendizaje de sus estudiantes normalistas, específicamente en el área de la Aritmética, que es en la cual recae la presente investigación.

Atendiendo esta situación, un integrante clave para el adecuado ejercicio de la práctica educativa, es el docente quien imparte cursos a los estudiantes normalistas, y por ello es conveniente enfocarse en tal actuación, con la finalidad que el alumno adquiera conocimientos y desarrolle habilidades desde su etapa de formación.

Esta investigación cualitativa se centra en la metodología de Estudio de caso, la cual describe las formas de enseñanza en que los maestros formadores de docentes que encuentran inmersos con los conocimientos relacionados a la fracción. Por lo tanto, va dirigido a los formadores de docentes, donde la finalidad es que analizar y reconocer el tipo de situaciones didácticas que se aplican en sus sesiones y, asimismo, logren que sus alumnos normalistas construyan sus propios conocimientos, esperando que el resultado del mismo sea de beneficio para el rendimiento esperado, de acuerdo con su perfil de egreso.

El interés de la investigación radica en conocer cómo es que los docentes formadores de profesores involucran las diversas situaciones didácticas en relación con el tema de fracciones,

dentro del campo de estudio de las matemáticas. Asimismo, el estudio busca ubicar el enfoque didáctico que se trabaja en las instituciones formadoras de docentes y la respuesta que se logra con los futuros profesores; con la finalidad de elevar el nivel de educación básica donde van a estar involucrados en un futuro, los ahora estudiantes normalistas; y que, al mismo tiempo, proporcione las herramientas para que los normalistas adquieran habilidades de razonamiento.

Ante ello, se busca que con el análisis que resulte del tema de estudio logre fortalecer el perfil de egreso del normalista, en ese aspecto de su formación, así como la interacción con los docentes que laboran en ella, los alumnos normalistas que se encuentren estudiando la Licenciatura en Educación Primaria, pero, sobre todo, la comunidad en general, ya que, al momento que egresen alumnos preparados de una institución educativa y brindar su apoyo intelectual, la sociedad es quien se encontrará en contacto directo con su desempeño.

Es importante señalar que la investigación muestra una estructura específica, abordando aspectos que intervienen en el estudio, para lo cual se expone por medio de capítulos, los que se mencionan a continuación, de forma general, con la finalidad que se logre una revisión breve de su contenido.

En el Capítulo I se incluye el enunciado del problema, que considera la literatura existente relacionada al tema; el propósito del estudio, las preguntas de investigación, las delimitaciones y limitaciones correspondientes, es decir, el estado actual, lo que sucede. Al igual que enunciar quién ha investigado temas similares; del mismo modo, situar quiénes intervienen en el análisis, con la finalidad de dejar claro lo que tratará y lo que está fuera del alcance del investigador.

En la sección correspondiente al Capítulo II se destaca el Contexto del saber matemático: las fracciones, donde se muestra un análisis del tema de investigación con la forma en que se relaciona al Plan y Programas de Estudio en las Escuelas Normales, haciendo énfasis en la

asignatura de Matemáticas, el perfil de egreso del estudiante normalista. En este sentido, se expone un análisis de los planes de estudio que han formado parte de las instituciones formadoras y cómo es que se ha tratado este tema con el paso del tiempo.

Asimismo, se muestra referentes teóricos asociados a la enseñanza y aprendizaje de las fracciones. En este apartado se destacan las aportaciones de Kieren (1980) y cómo es que los significados de la fracción aún se encuentran presentes en los planes de estudio de Educación Normal, al mismo tiempo, en las escuelas primarias; lo cual muestra la estrecha relación de los contenidos estudiados en un nivel educativo y otro.

Del mismo modo, en el Capítulo III se profundiza en el tipo de situaciones didácticas presentadas en el aula, al llevar el tratamiento y comprensión de contenidos fraccionarios. Por lo tanto, se muestra una sección donde se aborda la Teoría de Situaciones Didácticas como referente principal de dicha investigación, haciendo una revisión de los conceptos que destacan en dicha teoría y la forma en la que se le relaciona al tema de interés para el docente formador de profesores, que se encuentren asignados a un curso de Matemáticas. Se destacan las aportaciones de Brousseau (1986) conceptos como el tipo de situaciones didácticas, de contrato didáctico, efectos, devolución, los cuales forman parte de este capítulo.

Como siguiente apartado en el Capítulo IV, se destacan las características de la metodología de investigación seleccionada, rol del investigador, procedimiento de obtención de datos, procedimiento de registro de análisis de datos, estrategia para validar hallazgos y la estructura narrativa. Con ello, se expone el tratamiento que tendrán los datos obtenidos en la investigación, desde los instrumentos para obtener la información, su procesamiento, validación hasta la manera en que se tratará alineándose con el propósito planteado con anterioridad.

Por lo tanto, se concentran los respectivos resultados en el Capítulo V, obtenidos en cada instrumento de recolección de datos y el análisis de cada uno de ellos, los cuales se organizan en tres categorías, que explican los hallazgos y se encuentran estrechamente relacionados a la teoría en la que se basa este estudio. Posteriormente, se incluye el Capítulo VI que aporta las Conclusiones a las que se llegó, al fundamentarse en la TSD y la revisión de los instrumentos de recolección de datos aplicados, muestra el actuar del formador de profesores y teoriza sus acciones.

Finalmente, se destacan las Referencias, las cuales formaron parte del sustento y consultas de la investigación; por otro lado, en los Apéndices, se incluyen preguntas de entrevista, formatos de información, cronograma y presupuesto previsto, los cuales son elementos que en diversos momentos de la investigación apoyaron el desarrollo y que se le considera información que respalda el curso de las indagaciones.

Capítulo I

Situaciones didácticas para la enseñanza de las fracciones. El trabajo en las escuelas formadoras de docentes

En el contexto de formación docente en el área de las matemáticas, las situaciones didácticas que se utilicen en torno al tema de las fracciones adquieren relevancia, ya que involucra la construcción de conocimientos indispensables para la aplicación distintas áreas de la ciencia exacta de las matemáticas. Por lo tanto, se destaca que la dificultad a la que el estudiante normalista se enfrenta, es que requiere encontrarse inmerso en sesiones donde se desarrollen de forma constante situaciones didácticas de acción, formulación, validación o institucionalización con la finalidad que logre desarrollar su razonamiento enfocado a fracciones; por lo que se considera importante que el maestro formador de docentes sea quien tenga definidas estas situaciones para aplicarlas en el aula.

Estudios que han investigado el problema.

Existe una gran variedad de investigaciones enfocadas a conocer cómo se lleva el aprendizaje de las fracciones en los diversos niveles de educación. Algunos de ellos orientados al campo de las Matemáticas, a una operación básica en específico o bien, se hace referencia al tema de fracciones en general.

Una investigación centrada en los conocimientos didácticos que poseen profesores en formación en la enseñanza y aprendizaje de la fracción, es la realizada por Castro & Rico (2021) en la Universidad de Granada (España), la cual se basó en un estudio de casos. Realizó indagación a través de una metodología cualitativa, con el instrumento de entrevista aplicada a nueve estudiantes que están por egresar. Se les presentaron a los sujetos narraciones que los mismos, como normalistas, realizaron sobre cómo iniciar sesiones trabajando el tema de

fracciones. Posterior a ello, se plantearon interrogantes enfocadas al concepto principal a la fracción (tareas, objetivos, errores y dificultades). El proceso de análisis llevó a concluir la importancia de abordar contenidos matemáticos al igual que didácticos, en el profesorado, que llevará a beneficiar su práctica docente.

En su propuesta, Cortés & Vélez (2020) realizan un estudio que se enlaza a la enseñanza para fortalecer el aprendizaje de la fracción como relación parte-todo, a partir de la Teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau en un grupo de quinto grado, cuyo trabajo de grado opta el título de licenciatura en educación primaria con énfasis en matemáticas, en la Universidad del Valle Sede Pacífico (Colombia). Se reconoce en el contenido de la investigación, el diseño de situaciones didácticas para fortalecer el aprendizaje de la fracción en el significado indicado en líneas anteriores.

Sugiere la aplicación de nueve actividades, así como cuatro etapas, donde el alumno identifica en situaciones didácticas específicas la relación parte-todo, en figuras geométricas y recta numérica. Como aportaciones finales destaca la implementación en ejercicios contextualizados. Esta investigación tiene la similitud con la presente en que se fundamenta en la misma teoría, se enfoca al nivel de educación primaria, aunque las estrategias de enseñanza tienen como objetivo para implementarse cuando el docente ya se encuentra frente a grupo y no dentro de la institución formadora.

En su artículo de investigación, Ruiz-Hidalgo et al. (2019) destaca la importancia de precisar tareas matemáticas para la formación inicial de quienes impartirán educación primaria. En su estudio, que ubica a la Universidad de Granada (España), propone tareas enfocadas a la comprensión de las matemáticas, apoyándose en la didáctica y disminuir la memorización. Basa

su análisis en los componentes del sentido numérico, espacial, de medida y estocástico que sugieren identifiquen los futuros profesores, con el objetivo de favorecer el sentido matemático.

El contenido del artículo no precisa el estudio de números fraccionarios, sin embargo, hace énfasis en los aspectos en que debe centrarse el guía de los futuros profesores, con la finalidad de fortalecer sus competencias matemáticas, que, sin duda, se reflejará en el desempeño que durante su formación y sobre todo al egreso, ese profesor novel demuestre en su acercamiento con la institución primaria.

Otra investigación, que comprende indagaciones en el área de formación de Maestros, es la que realizó Picado & Espinoza (2019) que delimita a las Secciones Normales de Costa Rica. En el estudio se destacaron sugerencias didácticas en la rama de la Aritmética. Su investigación cualitativa se basó en el análisis de los libros de texto, con apoyo de categorías didácticas en el nivel de primaria. Se ubicaron dos etapas: memorística y de capacidades de los alumnos. Dentro de las recomendaciones resultaron el uso de material didáctico adaptación de estrategias y para la evaluación, aplicación de pruebas orales y escritas, con una variación en el orden.

El aspecto común con esta investigación es el nivel educativo en que se desarrolló, así como los elementos que intervienen en la labor docente como lo es la didáctica y el apoyo en los libros de texto. La diferencia se ubicó en el contenido, si se enfoca a la Aritmética; pero en general, en el caso de la presente, se delimita a los números fraccionarios.

Asimismo, en España, Sánchez & Carrillo (2018) analizaron cómo influenciaron durante el primer tercio del Siglo XX, las reformas educativas en la formación de maestros. Dicha investigación se enfocó en la Aritmética, en las Escuelas Normales. Se destaca indagar en la formación matemático-didáctica. El contenido matemático se enfoca a Aritmética, no precisa al tratamiento de los números fraccionarios; sin embargo, la inquietud por brindar el soporte que el

estudiantado requería de esos conocimientos, es un común denominador. Los cambios en reformas que en las comunidades de la investigación se presentó, destacan que la observación y reflexión del docente, al igual que la implementación de la didáctica, brinda el acompañamiento necesario para favorecer la comprensión matemática.

Por su parte, Castro-Rodríguez & Rico (2017) indagaron en un estudio de casos, el conocimiento didáctico que posee un grupo de futuros profesores donde se abordan contenidos relativos a la enseñanza del concepto de fracción, con énfasis en la relación parte-todo. Se contempla el diseño de las tareas, expectativas de aprendizaje y las dificultades para comprender el concepto de fracción. Por lo tanto, este estudio destaca el conocimiento didáctico que los futuros docentes tienen sobre el tema y la importancia de la planeación en su enseñanza.

A su vez, Barallobres (2016) retoma las diversas interpretaciones de las dificultades de aprendizaje en matemática, ya que describe esta asignatura como una de las que recibe mayor resistencia a su estudio por parte de los estudiantes de todos los niveles. Por otro lado, Ávila (2016) se enfoca a investigar la educación matemática en México, al retomar información en un lapso de 40 años y donde se marca la conceptualización de la asignatura, aunque no se enfoca específicamente en Aritmética, apoya como antecedente del tema de interés. Se menciona esta rama de las matemáticas, dado que la problemática del presente estudio relaciona al tema de fracciones.

Por otro lado, Llinares (2016) expresa de forma muy concreta que la competencia docente se le considera como el ser capaz de dar la utilidad a un conocimiento en las tareas enfocadas a la enseñanza de las matemáticas. Surge entonces el término “mirar de manera profesional” y esto es, extraer lo más relevante del tema y convertirlo en un contenido significativo para fundamentar una toma de decisiones; lo cual es una de las competencias relacionadas a las matemáticas en educación

básica. Se presentan dos aspectos importantes: el reconocimiento de la legitimidad de las respuestas que brindan los alumnos cuando no existe un procedimiento estandarizado y la revisión de la progresión en la comprensión de contenidos.

Una investigación que contiene una estrecha relación a la presente, es la realizada por Aguayo (2015) donde se centra en el análisis de los contenidos de la didáctica de las matemáticas que se sugieren en los programas de estudio, las conceptualizaciones que poseen los formadores de docentes y cómo es que se abordan los temas referentes a los números racionales en las escuelas normales.

Esta investigación se desarrolló en México, específicamente en el estado de Zacatecas y se contó con la participación de los docentes que laboran en las instituciones formadoras y estudiantes de dos escuelas normales de dicho estado. Se analizó el trayecto que sigue el saber didáctico relacionado a los números racionales desde los programas de estudio hasta la conceptualización de los estudiantes normalistas. En esta obra se destaca el camino del docente como “investigador” a un agente que aplica competencias didácticas, lo que origina precisamente la didáctica aplicada al campo de las matemáticas.

Se analiza la transposición del aspecto didáctico y matemático de los números racionales en la formación de profesores. La revisión se lleva en dos fases: en los contenidos de los programas de estudio y en la manera en que los formadores reconstruyen y plantear ese contenido a sus estudiantes. Se identificó que el “nuevo texto del saber” como su autor lo nombra, presenta un desequilibrio en los tipos de tareas del profesor. De igual forma, se identificó que prevalece mayor énfasis en tareas de naturaleza matemática, como lo son las operaciones básicas con números naturales, racionales y la medición.

Del mismo modo, Castro (2015) muestra una investigación que contempla el contenido y didáctica enfocándose en la noción de fracción como parte-todo que poseen los estudiantes normalistas que se ubicarán en el nivel de educación primaria. Contempla diversas fases, donde analiza las concepciones que como profesionista en formación cuenta de dicho tema. Asimismo, involucra el aspecto de la didáctica con la finalidad de analizar la forma en que el alumno responde a estas necesidades escolares.

Es importante consultar obras que aborden una temática similar, con la finalidad de reconocer lo que otros autores han trabajado y el posible impacto que se ha tenido en el campo de aplicación. Los contenidos que muestran Hidalgo, Maroto & Palacios (2015) que aborda principalmente las concepciones y el papel que adquiere el profesor en formación ante esta área del conocimiento. La forma en que el aspecto afectivo, las creencias que el docente posee del estudio de las matemáticas determinan, la actitud que muestra al desarrollar y razonar los planteamientos que se le presenten; y que como futuros profesores es importante conocer, ya que pudiera afectar en su práctica docente una vez que egresen de la institución formadora.

Contiene los aspectos cognitivo y metacognitivo, donde se muestra un componente afectivo negativo hacia su estudio, pero fuertemente positivo hacia su conexión social, en su utilidad como en la necesidad, de los cuales están conscientes y que el estudio aborda creando categorías que permiten la comprensión de estos aspectos.

De una forma más específica, Arévalo (2015) indaga en la forma en que se abordan los contenidos matemáticos en la enseñanza de los profesores en el tratamiento de la asignatura de Matemáticas en las escuelas primarias alineados al Plan de estudios y programas 2011, que considera un modelo educativo donde el docente se aprecia como un elemento activo al igual que

los estudiantes a quienes guía. La investigación gira en torno a docentes en servicio que comparten información relacionada al estado actual en el que se desarrolla esta condición.

Como una investigación que aporta datos importantes a este tema de las Matemáticas se encuentra Cortina (2014) donde presenta resultados de cuatro proyectos centrados en la didáctica para apoyar el aprendizaje de las operaciones con fracciones, lo cual establece aspectos necesarios de donde parte la enseñanza y las alternativas posibles para impulsar su comprensión. Con estos aportes se enfatizan los objetivos del aprendizaje de este contenido, así como los conocimientos previos que el docente requiere conocer para iniciar su enseñanza. Contiene información que surge de la metodología de experimento de diseño, en las investigaciones desarrolladas.

Relacionado a la temática de la enseñanza de las matemáticas, León (2014) expone la importancia de la planificación, gestión y evaluación del campo de estudio, donde para el aspecto conceptual se integre la didáctica y el proceso de aprendizaje culmine en la reflexión. Se destaca que, si bien es de suma importancia que el docente de esta área del conocimiento domine la asignatura, no es suficiente, ya que los aspectos mencionados anteriormente forman un todo para poder expresar que una sesión se concretó debidamente.

En este sentido, León (2014) muestra de forma atinada esta investigación, que, aunque se desarrolló en temas de Cálculo y Estadística, los cuales no recaen dentro del tema de la presente investigación, el hecho de conocer el contenido a enseñar no lo es todo, es de gran importancia saber la forma en la que se trabajará con los estudiantes para que ellos lo asimilen, de acuerdo a los aprendizajes esperados.

Asimismo, Llinares (2014) indica la importancia en la enseñanza de las matemáticas en los futuros docentes, al reconocer principalmente lo que implica el dominio de contenidos matemáticos, así como la integración de ello a las actividades que involucren la asignatura como

lo es la resolución de problemas y que ello se conjunte y refleje en una planificación, que articule contenido, pedagogía y didáctica.

De igual manera, Cortina, Zúñiga & Visnovska (2013) hacen mención a esas posibles problemáticas a las que se enfrenta el estudiante que practica esos contenidos, relacionándolo al aspecto didáctico y la maduración que cada aprendiz posee, retomando los análisis del concepto de fracción realizados por Freudenthal (1983), Thompson & Saldanha (2003). Asimismo, realiza un análisis donde externa que el uso de la equipartición en la enseñanza inicial de las fracciones constituye un obstáculo didáctico.

En la misma línea de investigación, Acevedo (2013) diseña y aplica un curso relacionado a la transformación de los procesos de enseñanza a través de los procesos de aprendizaje significativo de los docentes que se encuentran en proceso de formación. Aborda tres unidades didácticas, que contienen: el significado parte-todo, el significado de razón utilizando los bloques lógicos de Dienes y el significado operador utilizando las regletas Cuisenaire. Se diseñan unidades didácticas para crear talleres, que ponen en juego diferentes significados de la fracción cuya finalidad es la reflexión de las posibilidades didácticas para aplicar en el aula. Diversos escenarios son los que se manifiestan, lo que contribuye a transformar las futuras prácticas en cuanto a enseñanza se refiere.

Del mismo modo, Block et al. (2013) expresan la importancia que adquiere el docente formador de docentes en el acompañamiento para que el normalista desarrolle sus capacidades matemáticas, apoyándose en la didáctica. Estudian las condiciones en las que la observación y el análisis de prácticas de enseñanza adquieren un valor formativo. El curso que se relaciona se impartió de modo presencial, incluye cuatro temas del área de las matemáticas que son: la

proporcionalidad, la división euclidiana, las fracciones y la medición. En estos temas se detectaron las dificultades para su resolución y las alternativas para apoyar a los docentes en su comprensión.

Llinares (2012) muestra la importancia del “mirar con sentido” donde se guíe adecuadamente a los profesores en formación de tal manera que su contexto brinde el soporte a los contenidos abordados. El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas busca diseñar entornos de aprendizaje lo cual se le considera un desafío, esperando que el formador de docentes apoye a los estudiantes para profesor a construir una competencia docente, que incluya conocimientos sobre la enseñanza de las matemáticas.

Asimismo, Ramírez & Block (2009) se enfocan en investigar la noción de la razón y la fracción como un vínculo complicado en la comprensión en el nivel de educación matemática. Destacan la complejidad para definir, al menos, en México, el vínculo existente entre estos conceptos, al igual que las dificultades al relacionar a la enseñanza, dentro de una sesión de clase. Tal complejidad se analiza desde su génesis.

El estudio se desarrolla con el apoyo del desempeño de un docente de sexto grado de primaria, que, si bien está tratándose de un docente activo y no en formación como lo que compete a esta investigación, refleja las situaciones que el profesionista plantea a sus alumnos, espera una respuesta satisfactoria que brinde retroalimentación del contenido fraccionario tratado. La investigación mencionada constituye un aporte a la enseñanza de la proporcionalidad y sus diversas dificultades en el aspecto de enseñanza.

Cabe destacar que las investigaciones mencionadas abordan temas aritméticos, exponen las operaciones básicas correspondientes, en su resolución en educación primaria, nociones introductorias a la asignatura de Matemáticas, al igual que el papel que adquiere el maestro formador de docentes para el logro de los aprendizajes cuando interactúa con sus propios alumnos.

Del mismo modo, se encuentra gran cantidad de estudios realizados en el campo de la aritmética, tanto enfocado al estudiante de formación inicial docente como para el análisis de situaciones de aprendizaje en alumnos de Educación Básica. Asimismo, se consultaron investigaciones relacionadas específicamente al tema del aprendizaje y enseñanza de las fracciones, comprobando que se tiene una gran cantidad de investigadores que durante años han buscado mejorar esta condición en la educación no sólo en México, sino en diversos países.

Es importante puntualizar que dentro de estas investigaciones y publicaciones consultadas existen autores quienes se han enfocado en el análisis de la enseñanza de números fraccionarios en el ámbito de formación inicial docente, algunos apoyándose en otras teorías, distintas a la que aborda la presente investigación, pero su esencia es muy similar.

En otras indagaciones, se mencionan contenidos matemáticos, pero la teoría en la que se apoya es la que conforma la parte central de la presente, por lo tanto, se resalta que la enseñanza en este contenido muestra una complejidad que aún es importante investigar para contribuir a mejorar la condición que impera en la enseñanza matemática.

Es importante destacar que se apreció en ciertas investigaciones la integración de la didáctica aplicada en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, incluso, con la incorporación de fracciones con sus diversos significados. Por lo tanto, este interés de enseñar matemáticas bajo el enfoque didáctico se ha hecho presente desde años atrás, tanto en México, como en otros países. De igual forma, indagar su tratamiento, ligado al aspecto conceptual y procedimental, al igual que las estrategias que aplica el formador de profesores, para aplicar el programa del curso.

Importancia del estudio de la enseñanza de fracciones

Si se aprecia como una realidad las dificultades que los estudiantes han evidenciado en la comprensión de las Matemáticas (PISA, 2018), al igual que los estudios relacionados a la

enseñanza de la Aritmética son muy variados, es necesario exponer que en la investigación aborda la importancia que adquieren los maestros en la enseñanza de las matemáticas en las instituciones formadoras de docentes.

La trascendencia se relaciona a los aprendizajes fraccionarios que adquieren los estudiantes normalistas, al conceptualizarlos y razonarlos, se tiene la posibilidad de una aplicación pertinente en sus prácticas y que en el momento que egresen de la Escuela Normal, muestren esa preparación que sea acorde a las exigencias de la sociedad.

Los conocimientos que de acuerdo al Plan del Curso de Aritmética: su aprendizaje y enseñanza, relacionado al tema de las fracciones, subrayan que los conocimientos que los profesores en formación deben adquirir, es la generación de ambientes formativos para proporcionar la autonomía y desarrollo de competencias en educación básica, aplicar críticamente el plan y programas de estudio de educación básica para el alcance de programas educativos y diseñar planeaciones didácticas, aplicando conocimientos pedagógicos y disciplinarios.

Propósito del estudio

El propósito de este estudio de caso fue identificar y analizar las situaciones didácticas en que se apoyan los profesores formadores de docentes en el tema de fracciones, con los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria. Este estudio se centra en una investigación cualitativa, para lo cual, se consideró como participantes a los docentes formadores de docentes en la Escuela Normal en la asignatura de *Aritmética: su aprendizaje y enseñanza*, con observaciones pertinentes en el aula; así como cuestionarios a los profesores y estudiantes, delimitándose al curso correspondiente a la Licenciatura en Educación Primaria.

Los participantes de la investigación fueron los docentes que impartieron clases en un grupo que cursa la Licenciatura, donde se incluyó la participación de 4 maestros asignados de forma recurrente a este curso, de forma alternada en la mayor parte de los semestres cursados, debido a la incorporación del resto de su carga académica en cursos de Matemáticas en la institución educativa. En un primer momento se recolectó información con dos docentes, quienes se asignaron a los dos grupos de la Licenciatura en Educación Primaria y al siguiente ciclo escolar, se incorporaron a la investigación los dos docentes restantes, quienes colaboraron con el mismo curso.

Se involucró la utilización de la técnica de observación, diario de campo, cuestionario de preguntas abiertas y registro de observación videograbado como apoyo a la recolección de información que brindó información de cómo se guía al estudiante normalista, detallado en el Capítulo III.

La investigación se ubicó en una Escuela Normal, en el estado de Tamaulipas, en el noreste del estado, en el sector sur de la ciudad; los docentes formadores de docentes que impartieron el curso de *Aritmética: su aprendizaje y enseñanza*, contenida en la licenciatura en Educación Primaria (Plan 2012) quienes se posicionaron como los sujetos de investigación, sin olvidar la participación de sus respectivos alumnos normalistas. Por lo tanto, aunque las indagaciones se centran en el personal docente de la institución, se observó la participación de los estudiantes que formaron parte de las sesiones-clase.

Por consiguiente, el **Objetivo General** planteado en la presente investigación es: Identificar la forma en que se imparten las sesiones de contenidos relacionados a números fraccionarios a los estudiantes normalistas.

Preguntas de investigación

Pregunta central:

¿De qué manera el formador gestiona las sesiones-clase para guiar la enseñanza de fracciones con sus estudiantes normalistas?

Preguntas secundarias:

¿Cómo se incorporan las situaciones didácticas en el ciclo de formación para el estudio de fracciones (estudio del contenido)?

¿Cuáles son los tipos de situaciones y contratos didácticos al abordar la enseñanza de fracciones (estrategias docentes)?

¿Cómo se desarrollan las situaciones didácticas al abordar el aprendizaje de fracciones en los niños de la escuela primaria (énfasis en aprendizaje del alumno de primaria)?

Delimitaciones

El contexto que se le relaciona a este tema de estudio es en una Escuela Normal en el estado de Tamaulipas. Para lo cual, los sujetos de investigación fueron los docentes formadores de docentes que se encuentren impartiendo contenidos matemáticos, específicamente en los semestres donde se abordaron temas relacionados a la fracción. La licenciatura que formó parte del análisis es la de Educación Primaria y específicamente, la recolección de datos se obtuvo de las sesiones en el curso de Aritmética.

Limitaciones

Contemplar los instrumentos que apoyan la reflexión del aprendizaje es una limitante que se ubicó en la restricción en la cantidad de grabaciones del desempeño docente en las instituciones

educativas donde se llevaron a cabo las sesiones relacionadas a la problemática. Esto, en el sentido que no se permita por parte del docente formador de profesores que se integre registros videograbados de su clase de forma consecutiva y con ello, información importante al no contar con la secuenciación para su análisis.

Capítulo II

El saber matemático: Las fracciones

Para un adecuado estudio en el ámbito de contenidos aritméticos de Educación Normal es pertinente analizar cómo se le vincula en los programas de estudio para su impartición a los futuros docentes. Por tal motivo, existen diversos planes que se han modificado, acorde a las necesidades del contexto (sociedad, educación, etc.) que con el paso del tiempo han destacado aspectos coordinados con los planes de estudio de Educación Básica, con la finalidad de enlazar los enfoques, propósitos de ambos niveles (Educación Básica y Educación Normal).

Por consiguiente, el presente apartado destaca la relación de los planes de estudio y el saber matemático a tratar: fracciones, al igual que se analiza las características más relevantes de los planes de estudio que han mostrado la incorporación de la didáctica con este saber. Tales documentos oficiales son los que se han implementado en Educación Normal.

Las matemáticas en el Plan y Programas de estudios de Educación Básica

La investigación adquiere una gran relevancia, ya que coordina las disposiciones del Plan y Programas de Estudio de Educación Básica, situando al docente formador de profesores como guía hacia los aprendizajes que obtiene el normalista; donde el maestro aplica estrategias de enseñanza que estimulen el razonamiento y análisis de sus estudiantes para resolver problemas de forma autónoma, incorporando su propio ritmo de aprendizaje. Del mismo modo, se fortalece el aspecto de razonamiento lógico-matemático, propio de la asignatura de Aritmética: su aprendizaje y enseñanza.

Por lo tanto, una de las finalidades de indagar en este contenido es el incremento en la profesionalización, desempeño y mejoramiento de las prácticas educativas de los formadores de

docentes, con lo cual, contribuye a mejorar la calidad educativa de la juventud mexicana, donde se pretende apoyar las competencias matemáticas, las cuales se conceptualizan como

...las capacidades individuales para identificar y comprender el papel en que éstas desempeñan en el mundo, emitir juicios bien definidos, utilizarlas y comprometerse con ellas, y satisfacer las necesidades de la vida personal como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo ante el saber (Rico, 2008, p. 170).

Tal como lo menciona Rico (2008) es de gran importancia hacerle ver al estudiante que no sólo se aprende matemáticas para lograr su avance al siguiente grado escolar, o bien como en Educación Normal se estructura, por semestres, su aprendizaje comprende una necesidad, lo cual es aplicable en cualquier contexto, de tal forma que la resolución de problemas fundamenta una toma de decisiones que es un propósito contenido en los planes de estudio en México.

Ante tal hecho, el estudiante se ubica en la situación de desarrollar competencias, las secuencias de clase muestran retos que con la conducción del docente llevan al alumno al análisis y que se apropie del saber matemático que se le plantea. De tal manera que no mecanice procedimientos solamente, sino que lleve una comprensión progresiva de los temas y que, al obtener una resolución, se fundamente con una explicación matemática que sea válida.

Por consiguiente, el docente formador al conocer las competencias que requiere trabajar el estudiante normalista en cada una de las actividades propuestas, respalda los propósitos que se contienen en los Acuerdos 592 y 649, referentes a la aplicación de la Reforma Integral de Educación Básica y para el Plan de Estudios para la Formación de Maestros de Educación Primaria, que tiene como finalidad formar alumnos y adolescentes, que desarrollen competencias para la vida. En el caso del plan de Estudios para Escuelas Normales, se enlaza para que los futuros docentes egresen y trabajen bajo esa política pública.

Adicionalmente, las competencias en términos de la situación Didáctica, se entienden como la capacidad del alumno para resolver problemas (Delors, 1996), por lo tanto se establece como una vinculación desde la investigación entre estos conceptos. En este sentido, se fortalece aún más la necesidad de abordar este tema en las instituciones formadoras de docentes.

Al aplicar esta forma de trabajo en las escuelas, se contempla que “La educación deberá transmitir masiva y eficazmente, un volumen cada vez mayor de conocimientos teóricos y técnicos evolutivos, adaptados a la civilización cognitiva, porque son las bases de las competencias del futuro” (Delors, 1996, p. 95). Dado que se reconoce que anteriormente, las instituciones educativas se enfocaban principalmente en aplicar actividades que desarrollaban en mayor medida el aspecto cognitivo.

Por lo que a la Reforma Integral concierne, se identifica el término “Aprender a conocer”, pero ante los retos a los que se enfrenta la sociedad, los egresados de cada nivel educativo no sólo requerirán el conocimiento en sí, sino en saber aplicarlo, relacionarse con sus pares, poder trabajar en equipo. Por lo tanto, en concordancia con estos cuatro pilares del conocimiento a: “Aprender a conocer”, “Aprender a hacer”, “Aprender a vivir juntos” y “Aprender a ser”, el docente tendrá el encargo de desarrollar diferentes aspectos en los estudiantes, con ello se fortalece la educación integral que se pretende. Tales propósitos se encuentran estrechamente articulados en el Plan de Educación Básica y el de Educación Normal.

Por otro lado, las capacidades que involucran acciones y esfuerzos dirigidos a llegar al aspecto planteado, donde el maestro formador de docentes tiene como objetivo apoyar la asimilación de contenidos, tal como lo plantea Arévalo (2015b) al citar a Chamorro (2003):

Considerar y llevar a efecto acciones en el contexto áulico que conduzcan al desarrollo de este grupo de competencias matemáticas conlleva implicaciones de diversa índole; entre

ellas, podemos citar las implicaciones curriculares que enfocan de manera natural la revisión de los propósitos de formación incorporados desde el currículo (Arévalo, 2015b, p.24).

Por lo tanto, el adecuado actuar del docente formador de profesores con su respectiva atención al plan de estudios que sigue, implica no sólo la comprensión del saber matemático; sino que el estudiante logre reconocer la gradualidad de los contenidos y que identifique el ámbito y/o momento donde es conveniente aplicarse, cuando se encuentre como docente frente a grupo, ya sea como titular o como estudiante normalista. Asimismo, la correspondencia de los contenidos que se siguen en la Escuela Normal (al estudiar su malla curricular) contra lo que están aprendiendo los niños en su Educación Básica (escuela primaria).

Aritmética, rama de las Matemáticas

Debido a la relevancia del tema, es necesario definir lo que es la Aritmética. Considerada la rama de las matemáticas que contempla la utilización de los números y las relaciones que se establecen entre ellos, destacando las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división; para lo que tiene una aplicación en la vida. Esto se confirma con la aportación donde Arévalo (2015b) cita a Planas & Alsina (2009) “Las matemáticas escolares no se reducirán a asuntos meramente teóricos y técnicos, sólo como un “artefacto escolar” porque hay un programa que cumplir” (p. 22), por lo que es importante hacerlo saber al alumno.

Esta área del conocimiento se considera básica, debido a que incluye relaciones primordiales que se mantienen entre los números y que se toma como base para la aplicación de procedimientos que apoyan otra clasificación de las Matemáticas. Por lo tanto, es de gran importancia que la conducción que el docente formador realice en el aula impacte en la comprensión y el dominio que sus estudiantes adquieran académica y profesionalmente.

Conceptualización de la fracción, en el contexto matemático

Dentro de la gran cantidad de contenidos que se incluyen en la Aritmética, se encuentran los números fraccionarios, lo cual pertenece a la problematización que destaca esta investigación, en relación con las estrategias de enseñanza que utilizan los docentes formadores de profesores. Para ello, es importante precisar que se involucra en este contenido el número fraccionario, lo cual fue enunciado por Kieren (1980, 1983, 1988, 1992) y que Perera y Valdemoros (2009) lo retoman como se muestra a continuación:

Las definiciones que Kieren (1980) da a los constructos intuitivos son las siguientes: la relación parte-todo la considera como un todo (continuo o discreto) subdividido en partes iguales y señala como fundamental la relación que existe entre el todo y un número designado de partes. La fracción como medida la reconoce como la asignación de un número a una región o a una magnitud (de una, dos o tres dimensiones), producto de la partición equitativa de una unidad. La fracción como cociente la refiere como el resultado de la división de uno o varios objetos entre un número determinado de personas o partes (Perera & Valdemoros, 2009, p. 33)

Es pertinente delimitar que la investigación se enfoca al análisis de números fraccionarios, contenidos en la rama de la Aritmética. Su importancia va más allá del dominio/compreensión de los mismos contenidos, sino de una futura aplicación dentro de la misma Matemática, lo cual sitúa al tema con una gran relevancia, ya que una vez comprendido, el estudiante normalista tendrá la misión de crear secuencias para aplicar en sus sesiones de clase con los alumnos de educación primaria.

Por consiguiente, al reconocer esta trascendencia es oportuno ubicar los conocimientos que el futuro docente cuenta de los términos clave en el tema de fracciones, tal como lo resalta Cedillo

et al. (2012) esta idea del concepto toma como punto de partida lo que los alumnos conocen previamente sobre medidas de longitud, se crea una nueva forma de expresión de ello, donde se ubica como punto de referencia el metro, ejemplo que se aprecia en clase, es el entero; por lo tanto, gran parte de los conceptos teóricos y hallazgos en la presente, harán referencia a estos conceptos, tanto en lo conceptual, estrategias de enseñanza y lo que el normalista ubica en planes de estudio, contenidos de libros de texto.

Modelo de Kieren

Es conocido que el área de las Matemáticas es un campo de estudio complejo, en el que el sujeto tiene la oportunidad de crear relaciones válidas al realizar una transversalidad de conceptos, lo que le permitirá resolver situaciones a través de procedimientos matemáticamente demostrables. Sin embargo, en términos de temas aritméticos aún existe gran oportunidad, no sólo para la comprensión al referirse a los alumnos, sino en la enseñanza, y es aquí donde se destaca la relevancia conocer la forma en que es tratada esta asignatura en las Escuelas Normales.

Un modelo que es importante para este tema de estudio es el de Kieren (1980), el cual se hace presente en los diversos niveles educativos del país. Se involucran diferentes interpretaciones: relación parte-todo, medida, cociente, razón y operador. Pero este tipo de significados de la fracción no se muestra así directamente como se menciona, sino se apoya en los procesos de aprendizaje y sobre todo en la observación que el docente monitoree.

Cabe mencionar que a pesar de existir otras perspectivas similares a lo que destaca Kieren (1980) fue seleccionada ya que este modelo es el que se ubicó presente en el tratamiento y secuenciación de los contenidos fraccionarios tanto en Educación Básica como en las Escuelas Normales.

Los conceptos parten de la cantidad de ocasiones en que el normalista se enfrenta a la necesidad de hacer reparticiones, dividir un conjunto de objetos o hacer mediciones, donde la cantidad a repartir no es múltiplo de la unidad de medida, como lo expresa Godino (2004) “Para resolver estas situaciones prácticas, tenemos necesidad de expresar el cociente de dos números naturales (en los casos en que no es un número natural).” (p. 105). Se llega a la idea de fracción y al retomar las aportaciones de Kieren (1980) resaltando cada uno de sus significados.

Relación parte-todo y medida

Cuando el alumno de Educación Básica tiene un primer contacto con estos temas ya al reconocer el concepto es con representaciones continuas y discretas, al identificar con figuras geométricas como un cuadrado, rectángulo o círculo, fracciones como: medios, tercios o cuartos. La actividad inmediata solicitada es colorear determinada porción de la figura mostrada. Un elemento a destacar es la dificultad que parece ubicar una fracción cuando se plantea un número en una figura que no es congruente. Asimismo, cuando la unidad se compone de diferentes elementos, por ejemplo, cuatro cuadrados, podría identificar más fácilmente si se solicitan cuartos; pero si ello se modifica a medios, implica un razonamiento adicional por parte del alumno, aunque existe un margen mínimo en que conteste de forma errónea. A diferencia que si la unidad con diez círculos y se solicite identificar un quinto.

En pocas palabras es importante guiar al alumno en la comprensión y exposición de los contenidos, que ello muestre una complejidad gradual y que encuentre la relación con lo visto anteriormente. De no ser así, se complica la relación de fracción con los diferentes tipos de significado que seguirán estudiándose, de acuerdo al programa de estudios.

Las dificultades se presentan cuando se mencionan fracciones que representan más de la unidad, donde se muestran errores típicos donde los denominadores se suman y no se reconocen

como una fracción impropia o su equivalente, fracción mixta. Este aspecto es uno de los más sobresalientes, la deficiencia que aún se muestra en la comprensión que la fracción mixta no es un número alterno, sino la similar representación de una fracción impropia, por ello el modelo de Kieren (1980) recomienda que el alumno trabaje desde un inicio con ejemplos que incluya un número mixto y no al final, donde podría parecer una última opción.

En cuanto al significado de medida, existen recursos didácticos muy conocidos, como las Regletas Cuisinare donde el alumno reconoce “el cuántas veces cabe” tal barra en otra, al trabajar con una referencia que en términos conceptuales es la medida a la que se basa el planteamiento que se muestra. Al igual que el significado parte-todo, en medida también se encamina el estudio de temas algebraicos ya que hace el planteamiento con incógnitas, figuras o combinándose; ya depende del nivel de comprensión del alumno.

Decimales y recta numérica

Como se menciona en párrafos anteriores, la adecuada guía favorece la comprensión de conceptos relacionados. Ejemplo de ello, al realizar las representaciones gráficas para identificar una fracción apoya el estudio de decimales, al hacer la partición de diez regiones de una figura y abordar términos subsecuentes, como centésimos, milésimos.

Del mismo modo, un tipo de representación, similar a la identificación de un número en una figura geométrica, es la ubicación de un valor fraccionario en una recta numérica, que, si bien no es el recurso adecuado de inicio para la explicación del tema. Es necesario que se trabaje en ese tema, dado que la dificultad principal que se refleja en estudiantes es la errónea partición de los segmentos en esa misma recta numérica; aspecto básico y que se liga a temas aritméticos.

Sin embargo, y a manera de complementar la aportación de Kieren (1980) a pesar de pensarse como un apoyo “gráfico” para la explicación de fracciones, la recta numérica tiene una

característica distinta a la representación realizada en figuras geométricas como comúnmente sucede, como lo enuncia Block (2022)

La recta numérica constituye un recurso valioso para comprender y profundizar en el conocimiento de los distintos números, tanto naturales como fraccionarios. La representación en la recta asocia números a puntos, siguiendo sus propias reglas, distintas a las de la representación gráfica. (p. 54)

Esto sucede debido a que la recta numérica tiene su punto de referencia, que en este caso es el “cero” y desde ese punto se lleva la ubicación de los números enteros o fraccionarios para su localización. En tanto que, en la figura geométrica se traza cada una de las particiones y se toma una porción indicada; pero el orden y selección de esas secciones, no atiende a un punto de referencia.

Fracciones equivalentes

Como parte de la enseñanza de la relación parte-todo de la fracción implica abordar diversos conceptos. Cuando se trata lo referente a fracciones impropias y mixtas, se recurre a la utilización de fracciones equivalentes. En este aspecto, la forma ideal para iniciar el tema es tomar denominadores pequeños, como es el 2, 4 y 8; es decir, que también entre sí sean múltiplos, de tal forma que al realizar la demostración de forma gráfica sea sencilla la comprobación para el alumno, lo cual se visualiza en el plan del curso de Aritmética (SEP, 2013). Los libros de texto del alumno (SEP, 2011) sugieren utilizar estos denominadores, al igual que el Programa de Estudios de las Escuelas Normales; mismo que se aborda en una sección posterior a ésta.

Usualmente se recurre a tomar una hoja de papel y hacer dobleces, coloreando determinada fracción y posteriormente doblar con su equivalente y hacer evidente su comprobación. Cuando el alumno ya comprendió ese tipo de relación entre esos números fraccionarios utiliza otros, de tal

forma que se visualicen los diferentes tipos de relaciones entre los números. Todo ello ayuda, a que el alumno por sí mismo reconozca la relación entre fracciones y sea capaz de explicar la razón de su equivalencia; al igual que emitir otro tipo de ejemplos.

Cociente

Se relaciona a la operación de reparto, donde la fracción muestra una división indicada, es decir, la división de un número natural entre otro. Por lo tanto, una fracción en este significado adquiere un doble aspecto: 1) al tener un número como $\frac{1}{2}$ se expresa una división ya indicada, al mismo tiempo la equivalencia en número decimal que es 0.5 y 2) considerarse como elementos de una estructura algebraica, al establecer equivalencias, tal como lo retoma Llinares & Sánchez (1997) de la aportación de Kieren (1980).

En este significado se presenta la dificultad al reconocer la fracción como una división, ya que en su inicio sólo se trataba de una representación a identificarse en una figura. Por otro lado, existe otro elemento a destacar que se favorece, que es la verbalización, ya que el alumno pone la práctica su razonamiento en un nivel más complejo.

Razón

En este significado se estructura un comparativo entre dos cantidades de una magnitud. A pesar que pudiera parecer una aplicación sencilla, realmente no lo es, ya que no existe una forma natural para tomar como base, como en los apartados anteriores, era el “todo” de la unidad. Se entiende entonces, que al no poder crear o identificar una fracción de forma correcta, no resultará favorable el planteamiento de razones, con otra fracción.

Para apoyar la comprensión de este significado, el modelo de Kieren (1980) resalta el uso de figuras geométricas, cuadrículas y gráficas, si es que se hace mención de algún tipo de

elementos a estudiar que puedan relacionarse de forma más sencilla para su comprensión. Para este caso, la relación que se establece es parte-parte, identificándose como $a:b$, es entonces cuando esa nueva notación utilizando esos “:” requieren la explicación adecuada y se exponga claramente el significado de cada fracción y lo que representa ese nuevo símbolo.

Un tema que se desprende de este tipo de fracción es la probabilidad, que si podría parecer en primera instancia la aplicación de sólo aritmética, no lo es sólo de esa forma, ya que implica establecer razones. Este concepto muestra dificultad no únicamente en el nivel superior, sino en los grados de Educación Básica en que se imparte el contenido, al aparecer como planteamientos independientes, en muchas ocasiones sin exponer el origen y cómo es que se obtienen las relaciones de esos números (Llinares & Sánchez, 1997).

Otra de las aplicaciones de la razón es el cálculo de porcentajes, en donde se establece la relación de un número dado, con el 100, aunque los porcentajes también cuentan como un sentido de operador, por el número que se le relaciona a ese todo (es decir, al 100). Es una relación entre conjuntos, que se conocen como razones.

Operador

En este sentido, la fracción actúa como operador, ya que existe una transformación, donde algo actúa sobre determinada situación y ésta altera el resultado que se va a obtener. En este operador actúa la división y después la multiplicación. Las fracciones se manifiestan en dos aspectos: describir una orden o acción a realizar y describir una situación. En las diferentes transformaciones se comprueba el sentido algebraico que alcanzan las operaciones con números racionales. Dicho aspecto de transformaciones ha sido enunciado por Dienes (1972), en la enseñanza de las Matemáticas, referente a las vertientes del estudio de la fracción, lo que

comprende la estructura de las operaciones, dado que la fracción trata de una partición, al igual que de una multiplicación:

Como resultado de este método de tratamiento deberá también contrastarse que el estudio de las fracciones forma parte de un estudio mucho más amplio y general sobre los estados y los operadores. Esta contrastación se confirmará cuando se aborde el estudio de la geometría, donde las transformaciones son los operadores y las distintas posiciones de las figuras de los estados y en el campo del álgebra donde los vectores serán los estados y las matrices los operadores. (Dienes, 1972, p. 112)

A partir de esta delimitación de contenido, es conveniente estudiar cómo las sesiones que imparten los docentes de la Escuela Normal repercuten en una adecuada comprensión de este tema en los futuros profesores, dado que, con el paso del tiempo se ha manifestado como uno de los temas que además de la confusión, se integra como rechazo para su estudio y sus diversas aplicaciones.

Al ser uno de los temas que manifiestan mayor complejidad en las sesiones que se imparten en educación, el nivel superior se incluye en ello, justo las experiencias en la escuela formadora de profesores, a la que se refiere la investigación, es necesario ubicar los aspectos o elementos del tema que crean ese conflicto en los alumnos. La forma en que se expone o da el tratamiento, relación existente entre el número natural y el fraccionario solicita especial atención al estudiar con los alumnos, resaltar la unidad y los conceptos que surgirán de ello es de gran trascendencia. Por lo tanto, la aportación de Meza & Barrios (2010), enfatiza en que se presentan situaciones en este tipo de números:

La comprensión de la división de la unidad, es decir, pasar del concepto de número natural al concepto de número fraccionario se necesita haber abarcado un trabajo sobre la unidad,

su partición en partes congruentes tomando el status de número (teniendo en cuenta unidades fraccionarias: %, $\frac{1}{3}$, %, $\frac{1}{5}$,...) sin perder la noción de la unidad, así como una extensión de significados en el concepto del número fraccionario en cualquier situación dada, es decir saberlo contextualizar. (p. 3)

Esto lleva a puntualizar que la investigación hace énfasis en centrar el tema de los números fraccionarios, contenido que se hace presente en la Unidad de Aprendizaje III del Curso de Aritmética: su aprendizaje y enseñanza, en el Plan 2012 para la Licenciatura de Educación Primaria, para la Escuela Normal. En el mencionado programa el único curso que comprende trabajar específicamente esta temática es el de Aritmética, que si bien, a lo largo de toda la carrera, los estudiantes normalistas tienen contacto con este tipo de números, al atender planeaciones que involucren el tema (en sus cursos del Trayecto de Prácticas), durante este curso es el espacio que brinda el acompañamiento específico en términos conceptuales, procedimentales y didácticos.

Por otro lado, Meza & Barrios (2010) destacan las diversas formas en que estos números presentan y que, de igual manera, muestran un algoritmo específico, al abordarse en los cursos que siguen los docentes en sus instituciones formadoras, ya que este tipo de números posee características como se expresa a continuación:

El paso que se da del número Natural al número Racional implica la comprensión de procesos de medición y partición de una unidad en el marco de situaciones en donde la unidad de medida no esté contenida un número exacto de veces en la cantidad que se desea medir o en las que se hace necesario expresar una magnitud en relación con otras magnitudes como por ejemplo relacionar fracciones, números mixtos y números decimales. (p. 3)

Con estas afirmaciones, se confirma el hecho de centrarse en el curso de Aritmética, para dar paso al estudio de un tema en particular, que, de acuerdo al contenido del Capítulo I, destaca la importancia que en la actualidad adquiere este contenido, dado que es el espacio dentro de la malla curricular que comprende la formación que el normalista requiere, acorde al perfil de egreso.

Las fracciones en el Plan de Estudios de la Escuela Normal

Si el tema de interés implica revisar la enseñanza de números fraccionarios, es necesario analizar modelos como el expuesto por Kieren (1980), donde se detalla los distintos significados de la fracción, su tratamiento, dificultades en el estudiante, etc. De igual forma, es importante indagar que tales contenidos y aspectos básicos para la enseñanza se encuentren presentes en los programas de estudio de quienes impartirán esos temas en las aulas de la educación básica.

En el programa de la Licenciatura en Educación Primaria (Plan de Estudios 2012) en el curso Aritmética: su aprendizaje y enseñanza, para Escuelas Normales se ubican elementos relacionados con el tema de estudio. Se pretende que los estudiantes normalistas profundicen en el conocimiento del concepto de número, su empleo para operar con: suma, resta, multiplicación y división, de tal forma que aplique estrategias didácticas que integre algoritmos. (SEP, 2013)

Los significados de la fracción que se manifiestan son cuatro, en las Unidades III y IV. Se inicia con lo que involucra a la parte-todo de la fracción, después a su significado de cociente y como operador, para finalizar la Unidad III. Las orientaciones para esta unidad de aprendizaje se enfocan en comprender las propiedades de los números racionales, para vincularse con sus respectivos algoritmos; tal propósito implica entender conceptos, fortaleciéndolos con diversos recursos tecnológicos, con la intención de experimentar. De igual forma la resolución de problemas en diferentes contextos es de gran apoyo para la obtención de contenidos en los alumnos normalistas (SEP, 2013).

Lo correspondiente a la Unidad IV se destina para el estudio de la fracción como razón en sus aplicaciones como porcentaje y variación proporcional directa. El significado de medida se revisa, pero sólo al mencionarse en las lecturas, no de forma práctica como en el resto, al igual que se resalta en el análisis de los libros de texto, lo que se destaca en párrafos posteriores. Asimismo, como orientaciones para esta unidad de aprendizaje se pretende establecer relaciones y cálculos a partir del significado, orden y comparación de números fraccionarios, decimales y porcentajes. Al igual que la detección de problemáticas en el manejo de la variación proporcional en el nivel de educación primaria (SEP, 2013).

Las operaciones convencionales que se estudian son: suma, resta, multiplicación y división, al hacer resolución de situaciones expuestas en las fuentes sugeridas por el mismo programa o de investigaciones en páginas web, que realiza el mismo normalista. Los contextos son variados, dada la libertad de elección en dichas fuentes tecnológicas.

En cuanto a las actividades ligadas a los niños para cada uno de los significados de la fracción, sólo se reconoce el análisis de estrategias en el tratamiento didáctico para recuperar los conocimientos previos del alumno de educación básica en cuanto a la suma, resta, multiplicación y división. Esto corresponde a la fracción como Operador. Para el resto de significados las actividades y productos se relacionan con lecturas, elaboración de presentaciones, cuadros comparativos, resolución de problemas, manejo de diversos softwares de apoyo para el tratamiento de la fracción.

Por otro lado, las actividades sobre la enseñanza de las fracciones incluidas en el programa se destaca el diseño de secuencias para abordar fracciones comunes utilizando recursos tecnológicos, lo que corresponde al significado parte-todo. Asimismo, para el significado de cociente se solicita trabajar en una presentación que incluya secuencias de enseñanza, de tal forma

que contenga la relación del número fraccionario con el decimal, lo cual aborda el sentido de cociente de un número dado.

Asimismo, para todos los significados, se revisan los libros de texto de educación primaria, con la intención de identificar la forma en que se le plantea al alumno cada uno de ellos, sus conocimientos previos, situaciones problemáticas, relación con otro tipo de significado. Esta revisión apoya al normalista para reconocer la secuencia de contenidos que aborda al asistir a sus jornadas de práctica, al igual que cuando egresa de la Escuela Normal.

Posterior a este Plan 2012, surge una actualización con el Plan 2018, el cual muestra una marcada separación de los números naturales y los fraccionarios. Los primeros, estudiándose en el primer semestre, a diferencia de las fracciones, que se trabajan en un segundo semestre. Por lo tanto, el curso relacionado al tema de estudio es: Aritmética. Números decimales y fracciones.

Las unidades de aprendizaje que abordan temas fraccionarios son la Unidad I y II, el resto de unidades están destinadas al estudio de números decimales. Los significados de la fracción que se encuentran presentes son cinco, las cuales se trabajan en el siguiente orden: parte-todo, medida, operador, cociente y razón. Las operaciones convencionales estudiadas son: suma, resta, multiplicación y división, en el contexto de la Educación Básica. El programa retoma determinada fuente bibliográfica básica, donde el estudiante normalista se enfrenta a situaciones comunes con niños de Educación Básica de diferentes grados. En ese sentido, sugiere la utilización de diverso material didáctico, que llevaría a la práctica y a su vez, reconoce la realidad del contenido en la primaria.

En cuanto a las actividades ligadas a los alumnos de primaria se identifican el diseño de una lección, con el análisis previo del libro de texto y estudio del mismo tema en fuentes sugeridas por el curso. A elección del futuro docente, una vez elaborada esa clase, se aplica a un alumno del

grado correspondiente; lo que le permite realizar una grabación del mismo, para un estudio y destaque en una matriz elementos como: logros, dificultades y referentes teóricos que se desarrollaron en esa aplicación. Los significados de la fracción que se trabajan con esa evidencia son parte-todo, razón y operador.

Cabe mencionar que este programa incluye diversas actividades de enseñanza, para cada uno de los significados. Para la fracción en su sentido parte-todo, se trabajan con figuras que muestran ser no congruentes y una actividad que lleva al normalista a reflexionar sobre la representación del número fraccionario en la recta numérica, con diversas acciones propias del nivel de primaria.

Para el significado de medida, se analizan contenidos matemáticos con el apoyo de tiras o cuestionándose, “¿cuántas veces cabe x tira en determinada longitud?”. Para cociente, se desarrollan actividades de reparto en las lecturas sugeridas. Las actividades de estos dos significados se encuentran en un ejemplar que trabaja con situaciones propias de la escuela primaria y que enfrenta al estudiante a diversas problemáticas a las cuales responde.

Para los dos últimos significados se trabaja de forma similar, se interactúa con diversas actividades y ejemplos, involucrándose en el sentido de la fracción, para posteriormente seleccionar una lección y abordarla con un alumno del grado seleccionado, con la finalidad de reconocer la situación real bajo ese contexto. Para todos los significados de la fracción, se analizan los libros de texto con la intención de reconocer la estructura de la lección, los tipos de materiales didácticos adecuados para el tema aunado al grado escolar; de tal forma que facilite la enseñanza del tema dado.

La fracción y su significado

El concepto de fracción tratado en párrafos anteriores muestra el significado planteado en sus respectivos contextos, acorde a las aplicaciones que se abordan. Si bien en los planes de estudio se trabajan los diferentes énfasis de la fracción, existen significados a los cuales se les brinda una cantidad de tiempo un tanto más amplio. En muchas ocasiones el orden está dado de forma similar, tanto en los planes de estudio de la Escuela Normal y cómo se estudia en las instituciones de educación primaria. Se enuncia una de sus conceptualizaciones, el significado parte-todo, justo como lo explica Fandiño (2015):

La escritura $\frac{a}{b}$ fue propuesta en precedencia en los términos de parte/todo: dada una unidad, dividirla en b partes (iguales, congruentes, que puedan sobreponerse, consideradas en últimas intercambiables) y tomar a ; la unidad de partida podía ser continua, y por lo tanto producir pocos problemas; o también podía ser discreta, es decir un conjunto de c elementos, y por lo tanto producir problemas de “compatibilidad” entre b y c . (p. 29)

Este concepto, si bien ha sido tratado por años dentro de la educación formal, es una realidad que aún se considera uno de los temas con mayor complejidad para la enseñanza. La forma en que se aborda en Educación Básica, así como el seguimiento que se observe, para este caso, educación primaria, es de suma importancia, ya que esa comprensión depende de la aplicación hacia diversos contextos y la relación con otra rama de las Matemáticas.

La estructura que muestran, contra la forma en que se inicia el aprendizaje en cuanto al número se refiere, como lo son los números naturales, el nombre que reciben sus componentes (numerador, denominador), así como las representaciones y los significados con los que se incluye en las sesiones de clase. Son los aspectos que desde un inicio es conveniente asegurar se

comprenda, ya que de forma gradual se incorporan el resto de significados, con lo que se busca lograr relacionar a distintas situaciones y no sólo ubicar una parte de algo en un todo.

Del mismo modo, Fandiño (2015) realiza una interpretación adicional, ejemplificando en qué consisten esas literales que integran la forma general de estos números, conocidos como numerador y denominador, al reafirmar que:

Pero es posible ver la fracción $\frac{a}{b}$ como una división no necesariamente efectuada sino simplemente indicada: $a \div b$; en este caso la interpretación más intuitiva no es la parte/todo, sino la siguiente: tenemos a objetos y los dividimos en b partes. (p. 34).

Esta conceptualización apoya a definir exactamente el sentido en que se enfoca el estudio de estos números fraccionarios, con la finalidad de dirigir adecuadamente las interpretaciones que se desprendan en los diversos capítulos que comprenden el análisis que se genere en el área de campo a estudiar. El mismo plan de estudios lleva al maestro en formación a conceptualizar y revisar lecciones con este tipo de significado, con la intención que ubique la forma en que se le presenta al alumno en educación primaria y que reconozca posibles necesidades y dificultades en ese nivel, con el objetivo que se anticipe y este aspecto aporte a su formación profesional.

Otra definición de lo que es fracción es la expuesta por Fandiño (2014) que integra una dificultad manifiesta en los estudiantes, como lo es la igualdad, dado que para fraccionar requiere o no dividirse la unidad en partes exactamente iguales, entonces el concepto se muestra como

‘Fracción’ deriva del término latino ‘fractio’, es decir, ‘parte obtenida rompiendo’, es decir, ‘romper’. Por lo tanto es erróneo pensar que, en el significado original etimológico de ‘fracción’, ya esté comprendida la solicitud (que es específica sólo para la matemática) de que las partes obtenidas con la acción de romper sean ‘iguales’. (p. 37)

Se indica entonces, que la estructura de los números aunado a su conceptualización, son la base para la comprensión que se logre y la forma en que el estudiante reconozca la aplicación en diversas situaciones; de hecho, desde su presentación (como una división indicada) contribuye a trabajar los primeros significados de la fracción que son comúnmente más utilizados. Es de gran relevancia que desde el inicio se examinen las dificultades en los alumnos, desde el primer significado tratado, debido a que, en caso de existir problemática con ello, repercutirá en las estrategias de enseñanza que aplique con sus futuros alumnos.

Los saberes del profesor de Matemáticas (en general)

Como un elemento importante en el proceso enseñanza-aprendizaje se encuentra el docente, dado que su conocimiento y habilidades didácticas, apoyan la formación del futuro educador. El docente formador de profesores requiere poseer características específicas para guiar contenidos, sin olvidar que su formación no se basará únicamente en desarrollar su intelecto y la aplicación de ello en estrategias de enseñanza, sino que el aspecto actitudinal será apoyo para el logro de su desempeño en el aula, tal como lo enuncia Delors (1996) al referirse al docente: “para obtener buenos resultados, éste debe poder ejercer competencias pedagógicas muy variadas y poseer cualidades humanas, no sólo de autoridad, sino también de empatía, paciencia y humildad”. (p. 168). Para efecto del presente tema de estudio, destaca lo relacionado al área de las matemáticas, didáctica y la enseñanza en los próximos párrafos.

La Enseñanza de las matemáticas

Como área de estudio, la enseñanza de las matemáticas contempla ciertos aspectos que posibilitan el éxito en la comprensión de sus temáticas, entonces el docente adquiere esa importancia en el proceso, porque “No es posible dar sentido pleno a los objetos matemáticos si no los relacionamos con los problemas de los que han surgido.” (Godino, Batanero & Font, 2003,

p. 66). Al hacer énfasis en esta idea, es importante que el docente aplique el lenguaje matemático como tal y que la explicación sea acorde a lo que el alumno reconoce en su contexto, ejemplo de ello, nombrar “numerador” o “denominador” y que el estudiante tenga claro a lo que refiere la situación. No nombrar “el número que está arriba” o “el número que esta debajo”, con la intención de fomentar el uso del lenguaje como tal.

Por lo tanto, es clave que las prácticas de enseñanza se adecúen a los sucesos que se generan en la sociedad, que espera un mayor entendimiento de los contenidos, no el simple hecho de reproducir algoritmos, sino que se demuestre que en matemáticas existen diversas herramientas que posibilitan la resolución de problemas y que ello lleva a fundamentar los resultados. Sin embargo, no en la totalidad de las instituciones se han apreciado estos cambios, de acuerdo a lo expresado por Godino, Batanero & Font (2003) al indicar que la mayoría de los docentes tienen en común una idea de carácter constructivista, en donde se concibe que para que el conocimiento se adquiriera sólo es necesaria la resolución de problemas.

Sin embargo, en esta misma obra se señala que no basta sólo la resolución de procedimientos matemáticos para lograr la comprensión de los contenidos, ya que bien se plantea desarrollar un algoritmo, pero no conocer qué elementos o conceptos se ponen en juego y la explicación de ello, por lo que la integración de la didáctica contribuye a fortalecer la adquisición de conceptos, ya que

...el aprendizaje de conceptos científicos complejos (por ejemplo de conceptos físicos o matemáticos) en adolescentes y personas adultas, no puede basarse solamente en un constructivismo estricto. Requeriría mucho tiempo de aprendizaje y, además, se desperdiciarían las posibilidades de poder llevar al alumno rápidamente a un estado más

avanzado del conocimiento, mediante técnicas didácticas adecuadas. (Godino, Batanero & Font, 2003, p. 67)

En concreto, la atención al estudiante y su constante observación apoya a que el docente construya sus estrategias de enseñanza, sin olvidar el contexto y los conocimientos que el alumno posee antes de estar en contacto con las sesiones programadas (conocimiento previo)¹. En este mismo sentido, adquiere significación el aspecto didáctico², el cual fortalece no sólo la comprensión que el futuro docente logre de los temas mencionados. Sino que brinda la posibilidad al mismo, de crear situaciones didácticas donde su rol sea la enseñanza, cuando su contexto sean las escuelas de práctica asignadas por el trayecto (que marca la malla curricular). Por lo tanto, la didáctica se ubica en un lugar primordial, para su formación docente.

Por consiguiente, la experiencia docente contribuye al logro de los aprendizajes, ya que se anticipa a posibles cuestionamientos o dudas, con lo cual se apoya los contenidos planteados, Godino, Batanero & Font hacen mención de ello a continuación:

Todas las teorías sobre la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas coinciden en la necesidad de identificar los errores de los alumnos en el proceso de aprendizaje, determinar sus causas y organizar la enseñanza teniendo en cuenta esa información. El profesor debe ser sensible a las ideas previas de los alumnos y utilizar las técnicas del conflicto cognitivo para lograr el progreso en el aprendizaje. (Godino, Batanero & Font, 2003, p. 73)

Parece sencillo de mencionar, pero la enseñanza de estos temas involucra esfuerzos no sólo por parte del docente, también del alumno. Sin duda el punto de partida le corresponde al maestro, quien tiene la tarea de crear situaciones dentro del aula, al conducir al estudiante en esa enseñanza

¹ Conocimiento es muy diverso aun cuando se trate de educación superior.

² Término se examina de forma más detallada que en un siguiente capítulo.

intencionada, reconoce la complejidad del tema y busca resolver dificultades, ya sea al momento que el estudiante lo expresa, así como ser muy observador y detectar problemáticas en la temática, aún cuando el estudiante no lo comunique, lo cual desencadena un acompañamiento que proporcione la comprensión de lo planteado.

Formación de docentes en el Plan 97, Integración de la Didáctica de las Matemáticas

Las instituciones formadoras de docente han pasado por diversas implementaciones de planes de estudio, los cuales debido a las características y necesidades de la sociedad del momento en que se activaron destacan grandes diferencias. Ante esta situación, se destaca que el plan 1984 mostraba contenidos mayormente teóricos hacia la formación inicial docente, que si se compara con el plan 1997 donde se incluye por primera vez la Didáctica de las Matemáticas como herramienta formativa, que lo refleja la Secretaría de Educación Pública (2002)

el plan 1984 tuvo una influencia contrastante en la formación de maestros. Abrió el horizonte intelectual a nuevas perspectivas y dio un peso importante a contenidos teóricos que hasta entonces no eran estudiados en las escuelas normales. Tuvo el sano propósito de dotar a los estudiantes de elementos que les permitirían incorporar la práctica y los resultados de la investigación a la actividad docente. (p. 17)

Como se analiza en lo emitido por la Secretaría de Educación Pública (2002), las cuestiones prácticas y didácticas se encontraban en los planes anteriores en un contenido mínimo, donde era complejo para el recién egresado enfrentarse a situaciones de esa naturaleza en un ambiente propio y en pleno ejercicio docente, dado que “existía una escasa vinculación entre los contenidos de las asignaturas pedagógicas y didácticas, y su aplicación en el desempeño del maestro.” (p. 18). Este nulo enlace entre estos dos aspectos se transformó con el paso del tiempo, sobre todo con la modificación realizada a los planes de estudio, donde también se incluye a los resultados de

investigaciones, lo que favorece incluir datos reales, en la práctica del docente, lo que apoya en gran medida el cambio en su actuar dentro del aula, cuya finalidad fue (al igual que en el presente) lograr la comprensión de los contenidos a estudiar.

Al transformarse la percepción de la enseñanza en las instituciones de educación superior, como ya se les catalogaba a las escuelas normales, se incorporaban conceptos que anteriormente no se manejaban, pero que poco a poco adquirieron gran relevancia para los futuros docentes, justo como lo muestra la Secretaría de Educación Pública (2002) en el plan 97

es conveniente que al estudiar cualquier campo disciplinario que forma parte de la educación básica, el estudiante normalista tenga presente los procesos y modelos mentales, así como las respuestas afectivas de los niños cuando aprenden y le dan sentido a los contenidos educativos incluidos en el currículum. Ésa es la base para formar lo que podría llamarse mentalidad didáctica, capaz de considerar de manera integrada la naturaleza de un tema de conocimiento y los procedimientos y recursos que son más convenientes para lograr que dicho tema adquiriera sentido para los niños. (p. 40)

Como bien se aprecia en las líneas de este plan de estudios, la didáctica alcanza relevancia en la forma en que el niño logra la comprensión de los contenidos, por lo tanto, el docente requiere ser aún más creativo, no sólo para diseñar secuencias o situaciones que expone dentro del aula, sino que las ejemplificaciones que realizará, deberán estar acompañadas de material didáctico que favorezca la adquisición de aprendizajes en sus estudiantes.

Esa aplicación de la didáctica no era un elemento nuevo en las instituciones educativas, pero en México se encontraba en proceso, incorporándose de forma gradual en las prácticas de los docentes que aplicaban los planes en ese periodo. Reconocer el cómo aprende el alumno y tomar como punto de partida este hecho para aplicar la didáctica que se le articule y favorezca el

aprendizaje de los alumnos, es una acción que en planes posteriores se presentaría de forma más recurrente.

Ese grado de significatividad, al igual que la diversidad de recursos didácticos son aspectos comunes que se trabajan en la educación actual y que en su momento, el Plan 97 ya empezaba a incorporar, haciendo énfasis en que los alumnos podían presentar diferentes estilos de aprendizaje y con ello, impactar en los recursos que como docente se apoya y que ese mismo plan destaca,

por otro lado, es conveniente que los alumnos comprendan que, si bien existen principios didácticos que tienen una amplia aplicación, cada campo de la educación infantil — cognitivo, valoral o correspondiente a capacidades y destrezas— es enfrentado por los niños conforme a estrategias de aprendizaje que se adaptan a la naturaleza de los temas y que están influidas por los estilos cognitivos, la sensibilidad y las experiencias previas de los niños. (SEP, 1997, p. 41)

En relación al plan anterior, se incorporaba la didáctica, pero no solamente eso, a la par, se tomaba en cuenta las experiencias previas del alumno. Ubicar lo que conocía y favorecía incorporar de los contenidos formales de las Matemáticas, era significativo para el estudiante normalista, lo cual marcó en su momento un avance y sobre todo un cambio en lo que mostró ese plan de estudios.

Las estrategias de aprendizaje se reconocen en ese plan como un aspecto dependiente de la forma en que lo conciben los alumnos, del cómo se les plantea y se le relaciona al procesamiento que se sigue del tema. El aspecto cognitivo tiene correspondencia de igual forma, con lo que el estudiante reconoce del entorno, situación que favorece el entendimiento que se busca.

Por lo tanto, el concepto de didáctica, que se relaciona en esta investigación a la enseñanza de las fracciones en matemáticas, no siempre se destacó en la formación inicial docente, pero poco

a poco y de acuerdo con las necesidades expresadas por el mismo formador de profesores se ha integrado y acentúa su sentido de permanecer en las estrategias de enseñanza en las escuelas normales. Del mismo modo, la formación en sentido técnico, así como el abordar estrategias que apoyen al docente en su labor y el aspecto didáctico, son elementos que se distinguían en el plan 84, el cual no solamente visualizaba el docente como tal, sino que se le nombraba como “investigador”, con lo que confirma el argumento de Figueroa (2000):

si el perfil de egreso del Plan de 1984 era formar simultáneamente profesores e investigadores de la enseñanza, el nuevo perfil del Plan de Estudios de 1997 se aleja de dicha intencionalidad, enfatizando la formación técnica que resalta el dominio de contenidos de enseñanza y competencias didácticas por parte del profesor. (p.139)

Se aprecia entonces, que las modificaciones realizadas en los planes de estudio mencionados con anterioridad, se acercan poco a poco a lo que se conoce en la actualidad (relación con el Plan 2012 que se resalta en el presente análisis). Si alguno de los planes daba énfasis a la investigación, en otros casos se hacía en cuanto a la didáctica o investigación, esos cambios afectaban que se pretendía mostrar en la práctica del docente (enseñanza). Con el paso del tiempo, se destacan conceptos que llevan a lo que se manejan hoy en día.

Plan de Estudios 97

Si bien es cierto, la educación que se imparte en las Escuelas Normales ha mostrado cambios a lo largo de los años, es importante destacar que dichas modificaciones responden a las exigencias de la sociedad, pero, en determinado momento, cada Plan conserva características que lo diferencian de otro, con lo cual manifiesta su elemento principal a trabajar con los futuros profesores. Al abordar la Didáctica, que es una temática que se estudia en esta investigación, se involucra la revisión de los Planes de Estudio que hacen presente a la didáctica en los cursos que

conforman la malla curricular de la Educación Normal. El primer Plan de Estudio analizado es el 97.

En el Plan de Estudios 97 se destaca no sólo el reemplazo de un plan sobre otro, sino de un programa integral que no sólo se enfoque en la ejecución de contenidos a tratar en el aula, sino de condiciones relacionadas a infraestructura, actualización de acervos bibliográficos, creación e implementación de cursos que capaciten a los docentes que formarán a los nuevos profesores. En su perfil de egreso se busca formar maestros que sepan enseñar, pero a su vez, su carácter de investigador esté presente.

Otra característica de este plan son las competencias y habilidades que el perfil de egreso especifica, las cuales se entrelazan y los contenidos de los diversos cursos se articulan. Es por ello que dichas habilidades se concentran en cuatro tópicos: la formación teórica, la investigación, la práctica profesional y el dominio de los contenidos. Lo cual se relaciona estrechamente con los campos que el mismo Plan 97 se enuncia como parte de sus características:

Las competencias que definen el perfil de egreso se agrupan en cinco grandes campos: habilidades intelectuales específicas, dominio de los contenidos de enseñanza, competencias didácticas, identidad profesional y ética, y capacidad de percepción y respuesta a las condiciones de sus alumnos y del entorno de la escuela. (p. 31)

Con estos elementos se confirma la evolución que marca este Plan si se realiza una comparativa con lo buscado en las Escuelas Normales con anterioridad. Contempla el aspecto didáctico, pero incluye el hecho de que el maestro es investigador, y que su observación dentro del aula y en el contexto de sus alumnos, repercute en el actuar que favorece el aprendizaje de los niños.

Como se ha mencionado, se analiza para este Plan - y otro que contiene nociones es el 2012- en cuestión de didáctica, lo cual se enfatiza a continuación, no porque el resto de los elementos no sean de relevancia, sino que el estudio que implica esta investigación se encuentra delimitado.

En este Plan se tiene el objetivo de formar a los docentes en su contenido, al tratarse de asignaturas como Español y su enseñanza, Matemáticas y su enseñanza, Historia y su enseñanza, etc. en donde el uso de la “didáctica” se refiere a un campo de estudio o investigación. Se busca obtener un profesionista de la educación con mentalidad didáctica, que logre conocer con profundidad los propósitos, contenidos y enfoques de la enseñanza, un dominio de la disciplina a tratar, reconocer la secuencia lógica en cada asignatura, definir la correspondencia entre la naturaleza de los contenidos y los procesos cognitivos de los estudiantes, diseñar y ejecutar estrategias didácticas acordes a la naturaleza del contenido y a la maduración que manifiesten los alumnos. Es entonces que,

uno de sus propósitos es consolidar en los estudiantes las habilidades y actitudes que son la base del trabajo intelectual, el conocimiento y manejo de fuentes de información y los recursos tecnológicos para aprovecharlas, con el fin de que sigan aprendiendo con autonomía, tanto de su propia experiencia como a través del diálogo e intercambio con sus colegas y del estudio sistemático. (Plan de Estudios 97, Secretaría de Educación Pública, p. 39)

Asimismo, diseñar y aplicar estrategias exitosas para evaluación los aprendizajes adquiridos por sus estudiantes al igual que la utilización de materiales de apoyo en términos de enseñanza y recursos didácticos que sean creativos y atractivos, que, a su vez, se encuentren disponibles en su medio. Por lo tanto, esta denominada mentalidad didáctica no se opone a los

objetivos de una formación matemática, dado que coinciden en el proceso que tanto la mentalidad como la asignatura se da, en un proceso bien definido.

De igual forma, en el Plan 97 se puntualiza que los niños aprenden matemáticas de forma parecida a como se crearon a lo largo del tiempo, sobre todo como un recurso para la resolución de problemas, en el momento que se presenten. Es entonces donde el término “contextualizar” juega un rol de suma importancia, ya que apoyará el que los alumnos comprendan los conceptos que se estudien, los seleccionen y lleven a cabo la resolución correspondiente.

Por otro lado, antes de abordar los contenidos matemáticos en el aula, el docente deberá tener un profundo conocimiento del saber científico que pretende apoyar y de los objetivos que se desean cumplir. Este hecho permitirá a los maestros realizar las adecuaciones o transformaciones necesarias para llevar a cabo el tratamiento del contenido, sin alterar la idea principal. Este proceso de “readecuar” es un fenómeno al que Chevallard (1991) denomina “transposición didáctica”.

De hecho, esta “transposición didáctica” no es una acción única que el docente realiza, ya que a través de las evidencias o productos que los estudiantes elaboran al identificar el concepto (significado) de esa representación (significante), se ubican los procedimientos que él mismo interpreta (estrategias informales). Dicha acción no contiene los sistemas simbólicos formales que la misma matemática muestra (algoritmos). Por ende, se aprecia la diversidad en estrategias de aprendizaje y asimilación de los contenidos, a pesar de implementar una misma secuencia didáctica. Esto constituye a las matemáticas como un lenguaje.

Por lo tanto, la identificación de los errores más frecuentes en la resolución de problemas marca la dirección para reestructurar o no las situaciones didácticas que como profesional de la educación ha de realizar y poder enfatizar de nuevo en un saber matemático, que de alguna u otra forma, aún se tiene como oportunidad de mejora. La enseñanza de las matemáticas en una escuela

formadora de docentes tiene como rasgo el ser comunicativa, al tomar como base la resolución de problemas.

Matemáticas y su enseñanza I y II

Dentro de este Plan se muestran dos cursos que se relacionan con la Aritmética y por lo tanto es conveniente llevar a cabo el análisis de su contenido, con la finalidad de revisar el cambio que se ha evidenciado de un plan a otro, para enlazar con el que le sigue -que es el 2012 y el que destaca las observaciones de los instrumentos de recolección de datos- lo que brinda un panorama de los elementos que aparecen y que se mantienen en las prácticas de enseñanza actuales.

Estos cursos nombrados Matemáticas y su enseñanza I y II, se planteaba desarrollar en el segundo y tercer semestre, con un total de 6 horas-semana para cada uno, a los que les correspondían 10.5 créditos. Se buscaba que los maestros en formación adquirieran competencias para proponer actividades para los niños de primaria, quienes en un principio utilizarían procedimientos informales para la resolución de problemas planteados, pero conforme pasara el tiempo y la complejidad de los contenidos se incrementara, serían capaces de aplicar la formalidad que el mismo campo de las Matemáticas requería.

De igual modo, que su observación e interacción lo llevará a identificar los procesos de aprendizajes de sus alumnos, al igual que desarrollar habilidades y actitudes, los cuales le permitieran argumentar de forma adecuada, ante una situación en particular, ya sea para corregir o al identificar errores. En sí, el programa destacaba de forma clara que no solamente abordaría estrategias de enseñanza y aprendizaje; sino que situaba al normalista ante el reto de trabajar contenidos matemáticos, en los cuales se requería su dominio, para poner a abrir el panorama ante la forma de trabajarse en el aula de primaria, lo cual el mismo Plan 97 especificaba:

Los contenidos de cada curso se organizan en correspondencia con los temas fundamentales que se estudian en la escuela primaria y se abordan en dos dimensiones vinculadas entre sí: una dedicada al dominio de los contenidos matemáticos y la otra a la forma de enseñarlos en la escuela primaria. (p. 72)

Bajo este contenido, se exponía como reto al docente en formación que no bastaba con comprender el contenido matemático, sino que el hecho de plantear una secuencia didáctica en el aula de primaria era otro tópico que su curso le solicitaba; y lo cual le brindaba una retroalimentación, que como profesionista podía enriquecer con el paso del tiempo.

Finalmente, el contenido de los cursos se centra en aspectos relacionados a la conducción de clase, actividades de enseñanza aplicadas en el aula, uso de los materiales de apoyo seleccionados, la forma en que los niños responden a las actividades aplicadas, así como las estrategias de aprendizaje que utilizan para llegar a la resolución del planteamiento indicado. Era de reconocerse que era un Plan que abarcaba dimensiones que parecían favorecer la formación docente, llegó un Plan de estudios, con nuevas propuestas, lo cual se destaca en el siguiente apartado.

Plan de Estudios 2012 en Educación Normal

El Plan de Estudios para la Formación de Docentes es el documento donde se estipula el proceso de formación que siguen los maestros para completar su preparación profesional. Contiene orientaciones indispensables al igual que elementos generales y específicos, los cuales se articulan con las exigencias que se le presentan como actividad profesional. Asimismo, se incluyen los enfoques vigentes del plan de estudios de Educación Básica que hacen posible enlazar lo que se espera del profesor y lo que se atiende en su proceso formativo en su institución normalista.

Como parte de las propuestas de mejora y las reformas al Plan 97 que contenía el trabajar la Didáctica de las matemáticas, surge el Plan de Estudios 2012, el cual tenía como característica sobresaliente el enfoque por competencias. La intención de su diseño aparentemente era funcional, ya que se buscaba el enlace del saber disciplinario y el saber didáctico, situación que desafortunadamente no se reflejó al momento de seguir sus contenidos en el aula, con los estudiantes normalistas.

Ese desfase se hace evidente desde el momento en que se observan los propósitos y descripción de los cursos, ya que no se trabaja el aspecto didáctico en la práctica, sino en la teoría, al consultar lecturas, solicitar la elaboración de redacciones que no acercan al estudiante a involucrarse con la didáctica. En este sentido, supone que, al trabajar los elementos conceptuales del curso, sea Aritmética, Álgebra, Geometría o Procesamiento de Información Estadística se desarrolla en paralelo el estudio didáctico de dichos contenidos.

Por otro lado, se busca trabajar al futuro docente como investigador, sin embargo, las actividades propuestas poco estimulan este hecho, quedando en el intento de un rasgo que deja mucho al criterio del formador de profesores. Se resalta entonces que existe una escasa relación entre el saber disciplinar con el saber didáctico, aun cuando desde la presentación de los cursos se enuncia esto se cumplirá.

Ejemplo de ello se consulta el Programa del curso Aritmética: su aprendizaje y enseñanza, que de acuerdo con la malla curricular del Plan de Estudios 2012 se imparte en la Licenciatura de Educación Primaria en su Primer Semestre y que como parte de las Orientaciones generales para el desarrollo del curso se visualiza que,

dada la naturaleza de la enseñanza de las matemáticas que asumimos, cada unidad de competencia debe abordarse a partir del planteamiento de problemas previamente

seleccionados por el profesor en una doble vertiente: problemas aritméticos, con la finalidad de que los estudiantes profundicen y amplíen sus conocimientos matemáticos, y problemas de orden didáctico, relativos a la enseñanza y aprendizaje de los contenidos. (SEP, 2013, p. 10)

Como una necesidad de concluir el proceso de la Reforma Integral de Educación Básica, cuyo propósito era formar niños y adolescentes mexicanos que desarrollen competencias para la vida (lo cual se publicó en el Diario Oficial de la Federación en el Acuerdo 592 el 19 de agosto de 2011), dicha reforma planteada por el sistema educativo nacional pretendía superar los desafíos del sistema educativo nacional. Ante la emisión de tal política educativa surge la Reforma Educativa para la Educación Normal, la cual responde a menesteres del modelo pedagógico que en ese momento sería el referente para la educación en México (Acuerdo 649, SEP).

Cabe destacar que en el Proceso de elaboración del currículo contiene una estructura precisa que pretende enlazar contenidos del Plan de Educación Básica (2011) al de Formadores de Docentes. Se constituye por unidades de aprendizaje, las cuales muestran competencias genéricas y profesionales, del mismo modo saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales que integran las competencias a desarrollar; define los cursos y trayectos formativos que conforman la malla curricular. Dentro de este Plan se especifican propósitos para cada unidad, así como los contenidos, actividades sugeridas, evidencias, evaluación, recursos y bibliografía recomendada.

Como se menciona en el párrafo anterior, se establece un enlace con propósitos de Educación Básica, por lo que se fundamenta en el enfoque basado en competencias, de tal forma que, es pertinente la definición de evidencias, al igual que los criterios de desempeño para evaluar el logro de las mismas. Por lo que “Este tipo de evaluación no excluye la verificación del dominio teórico y conceptual que necesariamente sustenta la competencia. En ese sentido, se requiere una

evaluación integral e integrada de conocimientos, habilidades, actitudes y valores en la acción.” (Acuerdo 649 SEP, 2011, p. 8). Por lo tanto, la valoración para estos aspectos deberá contemplarse, no limitando a lo teórico, como anteriormente se había trabajado.

Este Plan 2012 cuenta con orientaciones específicas, las cuales se articulan con el programa de Educación Básica que se le relaciona, se basa en: enfoque centrado en el aprendizaje, enfoque basado en competencias y flexibilidad curricular, académica y administrativa. Los elementos que componen dichos enfoques, son la guía para que el estudiante normalista desarrolle de una forma óptima su labor docente, con la atención a las necesidades de la comunidad.

El enfoque centrado en el aprendizaje reside en tomar la concepción constructivista y sociocultural de la enseñanza y aprendizaje, donde el hecho de aprender es un proceso activo, que pretende el estudiante se encuentra en constante cuestionamiento y relacionado a actividades que él mismo forma los conceptos, derivados de la exigencia intelectual a la que se enfrentó. En este sentido, el aspecto sociocultural toma gran importancia, ya que el entorno y la interacción con él, apoya la adquisición de conocimientos.

Desde esta perspectiva, el desarrollo de situaciones didácticas desarrolladas en el aula se plantea con apoyo de aprendizaje por proyectos, aprendizaje basado en casos de enseñanza, aprendizaje basado en problemas (ABP), aprendizaje en el servicio, aprendizaje colaborativo y detección y análisis de incidentes críticos (IC). En este sentido, el docente funge como mediador y es quien se encarga de enlazar los contenidos tratados con el contexto, encontrar la estrategia para que se incluya el aspecto sociocultural, sin olvidar los conocimientos previos que el alumno tiene del tema a tratar, con la finalidad de lograr un pensamiento crítico y reflexivo, que deje atrás las prácticas conductistas, que en años anteriores predominaba.

Por otro lado, el enfoque basado en competencias resalta la posibilidad de movilizar o integrar saberes, cuando se sitúa al alumno en determinada situación-problema, que quien se encuentre en esa situación logre resolver el planteamiento que se le presente, sea el escenario que sea, donde retome conocimientos previamente trabajados, proponga solución y sea capaz de tomar una decisión, en donde la reflexión se haya manifestado en algún momento del proceso analítico implicado. Esta descripción de competencia engloba no sólo a los conocimientos, también estar involucradas habilidades, actitudes y valores.

Es importante no olvidar, que bajo este enfoque es necesario hacer una revisión de adquisición de competencias y por ello, se requiere llevar a cabo una evaluación, la cual solicita una recolección de evidencias, que, para este caso, permita al estudiante normalista analizar el proceso de adquisición y reconozca cómo se creó la competencia y valorar áreas de oportunidad, derivadas de una retroalimentación que abone a su formación profesional.

Asimismo, la flexibilidad que en los últimos años se ha incorporado en las instituciones de educación superior, pretende asegurar el funcionamiento de los programas académicos. Por lo tanto, se le relaciona a la apertura de aspectos ligados al conocimiento y lo que lo rodea, este hecho brinda al estudiante el camino que lo haga fortalecer sus competencias y a su vez, demostrar lo adquirido en su institución formadora.

La malla curricular se divide en trayectos formativos, pero el tema de estudio se ubica en uno de ellos, que se denomina: Trayecto de Preparación para la enseñanza y el aprendizaje, en el cual se aborda el saber con la finalidad de lograr la más alta calidad de la práctica docente en cuanto a la disciplina estudiada. Se pretende que el futuro docente alcance un dominio conceptual e instrumental de las asignaturas y que ello le permita proponer estrategias con el apoyo de la didáctica para un tratamiento esperado de los contenidos.

Aritmética: su aprendizaje y enseñanza. Curso en el Plan 2012 de las Escuelas Normales

Este curso de Aritmética muestra propósitos y descripción general bien definido, que tiene como finalidad que los futuros docentes amplíen e indaguen el conocimiento que posee del “concepto de número al analizar su tratamiento didáctico en estrecha relación con la cualidad que le da identidad como objeto matemático...” (SEP, 2013, p.5), lo cual supone un enlace entre el saber disciplinar con el saber didáctico, sin embargo, en la realidad de la secuencia didáctica se presenta de forma limitada.

En el inicio de su contenido en la Unidad de Aprendizaje I, denominada “Significados de las operaciones aritméticas a través de la resolución de problemas” se aprecia la ruptura entre los saberes antes mencionados, por ejemplo, en el Tema 1. “Tratamiento didáctico y conceptual de la noción de número y su relación con las operaciones aritméticas, sus propiedades y sus algoritmos convencionales” (SEP, 2013), sugiere trabajar con un mapa conceptual para ubicar el proceso de construcción de la noción del número, sus cualidades y sus operaciones.

Como una segunda actividad que solicita una Presentación de un inventario de concepciones erróneas y errores que los alumnos suelen cometer en la realización de las operaciones de suma y resta. Sin embargo, es notorio un trabajo teórico para el estudiante y que el tratamiento didáctico que se contiene en el título no se manifiesta.

Asimismo, en la misma Unidad de Aprendizaje I pero en el Tema 5. “El número como objeto de aprendizaje para su enseñanza: estudio de clases, enfoque de resolución de problemas y teoría de las situaciones didácticas en el análisis de casos en video y/o registros” (SEP, 2013), se solicita desarrollar las actividades: Observar y analizar el video titulado “Maestros aprendiendo juntos”, sobre el estudio de clases en Japón, donde su producto es la elaboración de un Ensayo en el que se analicen ejemplos donde se usen los conceptos didácticos estudiados.

Como una segunda actividad se busca Analizar la Teoría de las situaciones didácticas y posterior a ello, para elaborar un mapa conceptual que sintetice los conceptos básicos, por lo que será necesario indagar los conceptos didácticos para el análisis de casos obtenidos mediante registros de clase, donde la elaboración de su evidencia relacione los aspectos más relevantes de la Teoría de las situaciones didácticas.

En esta actividad y con el correspondiente recurso videograbado se lleva a cabo un análisis de la TSD, aunque superficial, ya que, de no especificarse, no será posible ubicarse los tipos de situaciones y con ello existe la posibilidad se dificulte al ubicarse en la sesión que se muestra en dicha clase japonesa, ya sea cuando se desarrolla la exposición de contenido o cuando el docente guía el proceso enseñanza-aprendizaje, en el recurso.

Relacionado directamente al contenido a tratar, se ubica hasta la Unidad de Aprendizaje III titulada “Aspectos didácticos y conceptuales de los números racionales y los números decimales”, que en su Tema 1. “Desarrollo didáctico de las nociones de fracción común y de número decimal”, se contiene actividades teóricas, como lecturas y la elaboración de su respectivo resumen. Asimismo, solicita al estudiante normalista el análisis en páginas web y en diversos materiales bibliográficos identificar estructura y tipos de problemas (fracciones y decimales) así como la relación existente entre dichos números. Tales conceptos requieren concentrarse en tablas donde se aprecien esas características, al igual que la redacción de un ensayo. En otra actividad se ubica un tipo de “banco de reactivos” con problemas que incluya este tipo de números, así como su respectiva solución.

Como se reconoce, a pesar que en su redacción se destaca que se trabaja el aspecto didáctico, esto sólo sucede de forma teórica, ya que en ningún momento el mismo programa enlaza a las fases de la Teoría de Situaciones Didácticas, no profundiza en una situación de enseñanza,

donde el alumno logre identificar un momento de alguna clase donde se aprecie la TSD y que en un momento de su práctica se apoye en esta teoría para desarrollar las sesiones de la asignatura de matemáticas en educación básica.

De ello resulta necesario admitir al realizar la comparativa con estos planes de estudio, em cuanto a didáctica, el Plan 97 contenía esfuerzos por incorporar un enfoque de enseñanza donde el estudiante normalista aplicara estrategias aunado a su correspondiente didáctica con apoyo de la Transposición Didáctica, a diferencia del Plan 2012, que buscó articular el saber disciplinar con el didáctico, sin embargo éste último se mantenía complejo, ya que solamente se trabajó en la teoría, se proponía el análisis de la Teoría de Situaciones Didácticas.

En este mismo análisis, el Plan 97 pretendía formar un docente investigador, con un gran dominio del aspecto conceptual de las matemáticas, impulsar competencias y habilidades y se enfocó en la resolución de problemas. En el Plan 2012 mantuvo su enfoque por competencias, centrado en el aprendizaje y con pocos intentos por mantener un docente investigador. Si bien no se apreció el énfasis por el dominio de contenidos, se destacó la formación del docente mediador, que incorporaba los conocimientos previos a su práctica docente.

Por lo tanto, es de gran importancia conocer con profundidad dónde y por qué surgió la didáctica, su relevancia, así como los diversos autores que han investigado este tema, las diferentes teorías, el rol que juega en la asignatura de matemáticas y por qué se le relaciona a ella desde que se le enuncia. Asimismo, revisar en lo que consiste la Teoría de Situaciones Didácticas, que es el eje principal de esta investigación, lo cual se aborda en el siguiente capítulo.

Capítulo III

Didáctica en un Saber matemático: Fracciones

Se concibe, según Brousseau (2007) que el viejo término didáctica hace referencia a métodos de enseñanza, que vincula el actuar del docente con el contenido que apoyan la comprensión que el alumno adquiere, en cuanto a un campo del conocimiento se refiere, no es un término reciente, que con las nuevas reformas se introduce en las prácticas docentes, sobre todo, en el campo de las matemáticas. Este concepto tiene antecedentes que con el paso de los años se ha encaminado a lo que se conoce actualmente, para lo cual, se enuncia en los siguientes apartados su origen y relevancia.

Origen e Importancia de la Didáctica

El campo de las matemáticas sufre una crisis entre los años sesenta y setenta, se trabajaba en esos años con una matemática formal. Fue el tiempo donde se buscó introducir nociones para complementar la formación de quienes se dedicaban a la docencia y en esta disciplina, para incluir documentos pedagógicos que los acercaran a la presentación de estos contenidos en el aula hacia sus estudiantes.

Entonces, la didáctica surge en los años antes citados, con la intención de mejorar la enseñanza de las matemáticas y con el objetivo de encontrar con los recursos para realizarse con una preparación científica acorde al campo de estudio. No obstante, años más tarde, Guy Brousseau (2007) analiza este concepto, ya que menciona que no se limita a la escuela, a lo que sucede dentro de un aula y sus alcances involucran la interacción de instituciones y sujetos en acciones que implica crear, transformar, entre otros, diversos conocimientos matemáticos.

Ante esta afirmación se considera a Brousseau (2007), a principios de los años setentas, como el iniciador de la didáctica de las matemáticas, definiéndola dentro de un campo científico. Tal concepto mostraba determinado interés con un par de intenciones, el análisis de los procesos que permiten mantener una comunicación matemática pertinente e investigar el entorno ideal para que esta situación se genere.

Brousseau publica el artículo “Procesos de matematización” en el año 1972, que de acuerdo a lo enunciado por Ávila (2001): “Delinearía desde ese entonces los elementos básicos de sus posteriores trabajos, los cuales tendrían como objeto de reflexión las "situaciones didácticas" pues su interés radicaba en conocer las condiciones de producción del conocimiento matemático, particularmente en situación escolar.” (p. 3).

Por lo tanto, la didáctica en ese entonces incluyó el proceso cognitivo que se forma en los alumnos, así como las diversas situaciones que se generan en ese intercambio de conocimientos matemáticos y; por último, no por ser menos importante, el medio de comunicación a que da lugar dicha interacción. Sin embargo, como se ha puntualizado, el apoyo de la didáctica se trataba hacia el ámbito educativo, otra característica se adhiere, alejarse del sistema educativo, ya que su objetivo se fijaba en fenómenos, donde alguna técnica se considerará o no. Brousseau (1994) indicaba que la relación de la didáctica con la tecnología se asemeja a una ciencia con sus aplicaciones.

Si bien, como se menciona al principio de este apartado, se inicia el estudio de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en Francia, no fue hasta la década de los 70s cuando se originan los trabajos más relevantes, generados por Guy Brousseau, quien fue el autor del artículo fundador de ese campo, en el año de 1972 titulado “Procesos de Matematización”. Como contenido de esta publicación, el investigador afirma que: “[...deseamos precisar cuál es el proceso pedagógico que

creemos indispensable para obtener un buen conocimiento de la Matemática” (Ávila, 2001, p.7). Esta declaración fue el inicio a las investigaciones base que hacen referencia a lo que en la actualidad se conoce como “situaciones didácticas”, en dirección al ámbito educativo, que indagaba la producción del conocimiento matemático, en las aulas.

En este mismo año, se crea la escuela Jules Michelet en Burdeos, concebida por Guy Brousseau (2007) como un laboratorio en donde se realizaban prácticas referentes a la didáctica. Ya para el año de 1980 se desarrollan reflexiones por quienes investigaban la didáctica, los profesores ya creaban una intención en el aprendizaje que guiaban, realizaban observaciones de sus clases, existía una toma de decisiones al momento de trabajar de forma conjunta e intercambiar ideas para mejorar sus estrategias, es entonces donde la didáctica alcanza gran importancia ya que se desarrollan metodologías de investigación, ejemplo de ello, la Ingeniería Didáctica.

Concepción de la formación desde el campo de la didáctica de las matemáticas

Chevallard (1991) afirma que en el sistema de enseñanza “el saber sabio” no es posible introducirlo al aula en su versión inicial o de origen, o bien, como él lo llama “estado puro”, ya que, de presentarse en esa forma, no podría ser enseñado. Por lo tanto, será pertinente que se ejecuten una serie de adecuaciones que apoyará su enseñanza. Se reconoce que existen diferencias entre el “saber sabio” y el “saber enseñado” tal como se enuncia por el mismo autor:

Un contenido de saber que ha sido designado como saber a enseñar, sufre, a partir de entonces un conjunto de transformaciones adaptativas que van a hacerlo apto para ocupar un lugar entre los objetos de enseñanza. El “trabajo” que transforma un objeto de saber a enseñar en un objeto de enseñanza, es denominado la transposición didáctica. (Chevallard, 1991, p. 45)

Es entonces cuando se lleva a cabo la relación con otro concepto que se menciona en esta investigación, la “formación” de profesores, para lo cual, Chevallard (2001) indica que lo que se dispersan en las escuelas normales son praxeologías, ya que se enfocan en la difusión de normas para la vida y para la enseñanza (de las matemáticas), pero estos conocimientos no sólo son prácticas de algo que debe “hacerse” o “seguirse”.

Considera importante no sólo centrarse en el aspecto pedagógico, sino que de igual forma prevalezca el conocimiento matemático-didáctico. Por lo tanto, la formación de profesores como una praxeología “local” es un objeto de estudio de la didáctica de las matemáticas, que independientemente de su jerarquía, es un objeto a analizar con transposición didáctica, aunque su naturaleza sea distinta, son saberes que se entrelazan y constituyen lo que Chevallard (2001) indica, es un saber.

Por otro lado, Kuzniak (1994) afirma que no es posible considerar la transmisión de saberes relacionado a la enseñanza de las matemáticas, específicamente de transposición didáctica. La complejidad la ubica en la existencia de un “verdadero” saber de los profesores. Kuzniak (1994) niega la existencia del saber didáctico ya que asegura que al dominar el saber matemático se desarrolla una buena enseñanza. Como una segunda afirmación, reconoce la existencia del saber profesional, pero lo conceptualiza como un objeto con cualidad propia que no es posible dependa de la didáctica. Por ello afirma si se quisiera ver esta acción dentro de la transposición didáctica debería definir el formador lo que se desea transferir como saber sabio y analizar la forma de transponerlo.

El mismo autor respalda el hecho de no unir la matemática y la didáctica de las matemáticas en la formación de maestros. Kuzniak (1994), Houdement (1995) y Peltier (1995) se enfocan en la existencia de tres saberes para la formación: saber teórico, saber práctico y saber pedagógico.

Según Kuzniak (1994), la enseñanza en los centros de formación docente tiene como objetivo enfocarse en saberes y competencias. Lo primero referente a la teorización de la transmisión de saberes matemáticos (didáctica de las matemáticas); lo segundo, los conocimientos que sean útiles, lo cual deriva en que el futuro profesor deba conocer qué aprenden los niños, cómo lo aprenden y qué debe hacerse para que lo aprendan. Por lo tanto, Kuzniak (1994) afirma que un docente en formación debe trabajar tres conocimientos: teóricos (matemáticos y didácticos), saber-hacer y la experiencia (pedagogía).

Didáctica y formación de profesores

Un aspecto muy importante en la conducción o asesoría en un curso de matemáticas, es la forma en que el docente trabaja. En este contexto, al incursionar en la formación de profesores, adquiere una especial importancia, dado que, en un futuro, serán estos alumnos normalistas quienes estarán al frente de un grupo, que, de acuerdo a la delimitación de esta investigación, será de educación primaria. Por lo tanto, la concepción que el docente formador de profesores posea en sí de este campo del saber, marca el rumbo que seguirán sus sesiones.

Por lo que es indispensable mantener la interacción con el estudiante normalista, que él mismo logre concretar y dar una justificación a los planteamientos que se estudian, no solamente seguir un algoritmo enunciado por el docente o en el libro sugerido en su programa de estudios, sino ir más allá, estimulando la comprensión de los contenidos expuestos. El desarrollar un razonamiento y un pensamiento crítico de los planteamientos mostrados lleva al estudiante a comprender de una forma menos rígida lo correspondiente al campo de las matemáticas.

Mencionan Block & Dávila (1993) que una de las causas principales en la dificultad que presentan los alumnos se concentra en el cómo se consideran las matemáticas, es decir, la concepción que como docente estima. La visión que se sostiene de este campo del saber, como

lenguaje formal deja de lado lo que como matemática informal apoya al aprendizaje. Por ello, se excluyen de las escuelas los procesos como la capacidad de pensar, de buscar soluciones y de crear procedimientos alternativos a los conocidos, para llegar a una solución válida. Por consiguiente, se visualiza un apoyo en esos procedimientos que no son la primera selección para plantear y explicar un contenido, por lo que los autores mencionan que:

Tal expulsión se ha revertido contra nosotros. Ahora empezamos a comprender que esa matemática de las personas, de los alumnos, también es una base a partir de la cual puede accederse a la matemática más formal, y constituye una parte importante del sentido que tendrán, para los alumnos, los algoritmos que les enseñamos. (p. 57).

Por lo tanto, dar apertura a diversas alternativas de solución, siempre que sea un planteamiento válido y bien fundamentado, apoya la comprensión y la percepción que los estudiantes adquieren de la asignatura o curso, al mismo tiempo, se diversifica la resolución de situaciones y crea una posibilidad más amplia de aplicación de material didáctico que apoye la ejemplificación y trabajo en el aula.

Teorías en Didáctica de las matemáticas

Bajo los conceptos enunciados en apartados anteriores, se conoce que la didáctica ha sido objeto de estudio y han existido a lo largo de los años diversos pensadores y matemáticos cuyo principal interés radica en la forma en que se imparten y difunde el conocimiento de esta disciplina en las aulas. Una gran relevancia se genera cuando se trabaja con futuros docentes, ya que el accionar del formador repercute en gran medida sobre esos conocimientos e intervención docente que se gesta en la escuela de formación inicial.

Por lo tanto, existen diversas perspectivas donde interviene la didáctica y el campo de conocimiento de las matemáticas, tres de ellas en las teorías que se relacionan de forma más

estrecha con el contenido asociado a esta investigación, las cuales se mencionan en los siguientes apartados.

Transposición didáctica

Esta teoría fue enunciada por Chevallard (1991) la cual se le conoce como antropológica didáctica y destaca la noción de transposición didáctica, al igual que la referente a praxeología docente, las cuales se emplean para expresar la transformación que lleva a cabo un objeto de conocimiento y que se convierte en objeto “enseñable”. La transposición se enfoca al estudio de las transformaciones y adecuaciones de los contenidos matemáticos.

Asimismo, este fundamento de transposición didáctica se manifiesta cuando Chevallard (1991) delimita el objeto de estudio a la didáctica de las matemáticas. Se enuncia que el “saber sabio” no es posible llegue a las aulas en su estado original o como lo menciona en la misma teoría en “estado puro”, porque su enseñanza se presentaría de forma compleja. Ante ello se indica hacer necesario una serie de adecuaciones que lo convertirán en un conocimiento capaz de ser enseñado.

Bajo esta idea, la transformación que se realiza de un contenido llamado “saber sabio” a una versión didáctica se le conoce como transposición didáctica y el análisis que se genera en este lapso hasta que llegue a los estudiantes como una versión modificada para ser posible su aprendizaje es lo que Chevallard (1991) nombra “transposición didáctica sensu lato”.

Teoría de Campos conceptuales

Enunciada por Vergnaud (1990), la teoría de Campos Conceptuales indica que la significación de conceptos está ligada directamente con la aplicación que el sujeto hace en diversos contextos, al vincular objetos matemáticos, situaciones y sus respectivas herramientas de

simbolización. Este autor menciona que estos significados asignados se basan en la interrelación que invariantes y representaciones poseen al aplicarse en diferentes circunstancias.

Alfaro-Carbajal & Fonseca-Castro (2016) retoman los conceptos de Vergnaud (1990) donde destaca que esta teoría que, al ser heterogénea y compleja en su constitución, requiere de conjuntar situaciones controladas y teoremas que se ejecutarán en cada situación determinada. El empleo de símbolos, palabras, conceptos y operaciones dependerá de los niveles cognitivos de quien se guía, en este caso, los estudiantes. Por lo tanto, un campo conceptual se define como el conjunto de tareas que se componen una situación, lo que recibe el nombre de “tareas”, para que estas acciones se desarrollen de manera satisfactoria se aplican situaciones didácticas, que es donde se encuentra un enlace a la TSD enunciada por Brousseau (1986).

Para profundizar un poco con los conceptos que la misma teoría contiene, las “invariantes operacionales” se denominan como el conocimiento de objetos matemáticos, sus relaciones y las operaciones que intervienen en su transformación. Por otro lado, el concepto que se maneja como “representación” se refiere a la simbolización que se genera en el proceso de la resolución de una situación problemática dada. Esta representación surge de forma oral, gráfica, escrita, etc. en resumen, son herramientas del pensamiento que aparecen durante el procedimiento, matemático, en este caso. Es preciso puntualizar, que conforme transcurre el tiempo, el sujeto tiende a resolver situaciones de mayor complejidad.

Según aportaciones de Vergnaud (1990), los sistemas simbólicos se relacionan a dos dimensiones (o situaciones). La primera de ellas es la cultural, que socialmente se guía y la segunda, denominada epistemológica, que el individuo desarrolla acorde a lo vivido en su entorno, se crea en la búsqueda de la solución problemática presentada.

Al igual que estas dimensiones, el mismo autor destaca la existencia de situaciones, que define como eventos que relacionan a las representaciones y contexto. La primera de ellas es la clase donde en este caso el estudiante cuenta con conocimientos y las acciones se dan casi de forma automática. Es decir, como se trabaja generalmente en el aula, trabajando un tema, abordando estrategias, herramientas y al plantearse una consigna el alumno de forma inmediata tomará lo que se estudió previamente para dar solución.

Una segunda clase de situación es donde no se cuenta con conocimientos necesarios, lo que estimula la creación de esquemas, para acomodar, desagrupar y agrupar. Aquí se desconoce el posible procedimiento para resolución, incluso el empleo de nuevas herramientas, hacer modificaciones de ellas (siempre y cuando sea matemáticamente válido) para dar solución a un planteamiento dado.

Para ejemplificar lo descrito anteriormente, esta teoría opera como situación-tarea y no como conceptos aislados o independientes. Si se lleva la resolución de un planteamiento que estimule el razonamiento lógico-matemático de operaciones multiplicativas, no se incluye únicamente la operación de multiplicación; sino que es probable se integre ésta como mínimo.

Aunado a ello, comprende la operación de división, al igual que el estudio de símbolos, ubicar la situación para generar una resolución, el contexto en que se lleva esa aplicación. Finalmente, la toma de decisión. Esta situación se diseñó previamente por el docente, que, al desarrollarlo en el aula, sigue una situación didáctica, con las características propias, tal como se describe en el siguiente apartado. Es aquí donde existe un enlace con la Teoría de Brousseau.

La Teoría de las Situaciones Didácticas

Se llega a una siguiente teoría, y con ello se retoma que el campo de las matemáticas se relaciona a diversas posturas teóricas (como se mencionó anteriormente), sin embargo, la que se

enuncia se adapta al contenido a abordar en el tema de investigación, así como resaltar su enfoque didáctico, es la Teoría de Situaciones Didácticas.

La TSD tiene como punto de partida la teoría piagetana, dado que retoma un postulado que forma parte de ella, Ávila (2001) retoma esa aportación de Brousseau (1986) al hacer referencia a la relación que mantiene el aprendizaje del alumno con el medio en que se desarrolla, definiendo a éste como un “factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Ese saber, fruto de la adaptación del alumno al medio, se manifiesta por respuestas nuevas que son la prueba del aprendizaje” (p.4).

En una situación en aula, existen elementos que, de acuerdo con Chevallard (1982) se encuentran presentes en todo momento: docente, alumno y saber. A ellos se les conoce como los actores principales en una situación didáctica, de igual se considera que conforman el triángulo de la didáctica.

Sin embargo, es conocido que en este mundo escolar existen otras personas, entidades, o agrupaciones que tienen cierta influencia con la acción en el aula, como, por ejemplo: la Secretaría de Educación Pública, supervisores, directivos, los padres de familia, otros maestros de la misma institución, lo que recibe el nombre de noósfera.

No obstante, es evidente que esta teoría destaca cierta relevancia en el medio en que interactúa el alumno, pero Brousseau señala que su Teoría de Situaciones didácticas pierde su intención porque ese entorno no cuenta con los conocimientos culturales que por sí mismo se aprendería, es entonces donde el aspecto didáctico, con un ambiente creado por el docente le agrega retos y problemáticas previamente analizadas que completa la adaptación para ese aprendizaje. Se determina entonces, que surge ese concepto central, la situación didáctica.

Situación Didáctica

Ante una estructura bien definida en la teoría surgen conceptos principales, por ejemplo, la devolución, y ésta sucede cuando el docente pone al alumno frente al medio, propicia la interacción, es cuando devuelve al alumno la “responsabilidad” de su aprendizaje. Cuando el alumno se involucra con ese contexto se desarrolla en una situación a-didáctica, ya que la intención de enseñar no se aprecia, no es evidente. Para esto, el profesor creó previamente que esa situación esté diseñada de tal forma que el conocimiento se logrará de una forma u otra, como si fuera obligado.

Un concepto más es el de situación didáctica, la cual es la que el docente diseñó y aparece ante el alumno su intención, lo que se desea obtener de él, lo que se espera realice o responda ante la problemática a la que se le enfrenta. Para efecto de la presente investigación se pretende recuperar esta perspectiva al analizar la interacción que se mantiene entre el docente y el alumno. Asimismo, el tratamiento del contenido matemático a estudiar.

Por otro lado, surge otro concepto, que es el de contrato didáctico, que es el enlace del medio, la situación de aprendizaje y la responsabilidad de maestro y alumno. Fandiño (2014) define este concepto como:

[...] como ya todos saben, por “contrato didáctico” se entiende el conjunto de todo aquello que regula el comportamiento de los estudiantes, y del maestro, con base en las expectativas que cada uno de ellos tiene en relación con el otro y con la matemática. (p. 157).

De igual manera, es apropiado retomar el concepto de situación didáctica, la cual se entiende como “En el sentido clásico, es una situación que se usa con fines didácticos, que sirve para enseñar (como un problema o un ejercicio), tanto si está dotada de virtudes didácticas

autónomas, como si el profesor debe intervenir para que produzca su efecto” (Brousseau, 2000, p. 20). Es precisamente en la Situación Didáctica donde aparece un concepto principal, el que se encuentra estrechamente relacionado a TSD y con la actividad que el docente realiza en el aula: el Contrato Didáctico.

El Contrato didáctico en un saber matemático.

Existe otro concepto muy importante al abordar temas con enfoque didáctico, contrato didáctico, ante ello, es importante definir previo a su análisis en el aula, durante la enseñanza del saber matemático que se desarrolle. Para ello, Ávila (2001) retoma a Brousseau (1980) al definir el contrato didáctico como "El conjunto de comportamientos (específicos de los conocimientos enseñados) del maestro que son esperados por el alumno y el conjunto de comportamientos del alumno que son esperados por el maestro" (p. 5). Esta es una condición que se aprecia de forma constante durante las sesiones en el aula, por lo que, también se clasifican en diversos tipos, los que se describen a continuación.

Dado que envuelve reacciones del docente y de estudiantes, desarrollado dentro del aula, lo obtenido en los instrumentos de recolección de datos, específicamente en el registro videograbado, contó con expresiones de ambas partes, las cuales se clasifican acorde a la teoría.

Tipos de Contrato Didáctico

El primer tipo de contrato didáctico que se conoce es el llamado No didáctico, el cual tiene como actores al Emisor, que para efectos de enseñanza-aprendizaje le correspondería al docente, es quien no tiene responsabilidad didáctica en relación con la actividad cognitiva que sucede en el receptor, a quien se ubica como alumno. En el caso del emisor, no está encargado de enseñarle nada, es decir, el alumno logra aprender algo, lo cual se origina de la interacción dada entre ellos,

pero ese nuevo conocimiento no fue fijado como una intención previamente creada, no se tenía como objetivo.

En ese mismo tipo de contrato se visualiza una clasificación, que se menciona como: los contratos de emisión, de comunicación y experto. La situación dada se ubica en cada uno de ellos y depende del nivel de responsabilidad del emisor sobre la actividad intelectual del receptor. Se entiende entonces, que el contrato de emisión tiene escaso impacto en el resultado que alcance el estudiante, a diferencia del experto, que se considera donde existe una interacción mayor por parte del alumno. Como resultados para cada uno de estos contratos se solicita desde una nula comprobación de información hasta pruebas de validez del conocimiento que se estudia.

Existen los llamados contratos ligeramente didácticos, los cuales se relacionan que el emisor acepte el compromiso de organizar el mensaje acorde a ciertas características "teóricas" de su interlocutor; pero con la característica que no admite el deber con efectos sobre él.

Un tipo de contrato de esta clasificación es el de información, Ávila (2001) lo define como el contrato donde “el emisor busca el asentimiento del receptor y, en respuesta a una demanda eventual, ofrece ciertas "pruebas" o referencias” (p. 11). Éste, a diferencia del llamado utilización de conocimientos, resalta “el empleo y utilidad de los conocimientos en juego. El informador debe acompañarlos de un campo de aplicaciones en el cual ese saber supuestamente juega un rol” (p. 11). Por último, el otro tipo de contrato que menciona este autor es el que se nombra contrato de aplicación y control, que lo conceptualiza como el que contiene

reglas exigen al informador tomar parcialmente a su cargo la responsabilidad de decidir si el alumno está lo suficientemente informado, dándole un criterio para determinar si ha comprendido (y no sólo recibido) el saber comunicado. El criterio consiste en establecer

una relación de equivalencia entre los saberes comunicados y el ámbito de sus aplicaciones (p. 11).

De acuerdo a lo expuesto por Ávila (2001), otra clasificación de contratos didácticos son los referentes a los contratos fuertemente didácticos, los cuales poseen diferentes sustentos epistemológicos o pedagógicos, pero de igual forma consideran los contratos de reproducción formal que los llamados de ostensión o constructivistas. Asimismo, se destaca en ellos que “el profesor toma la responsabilidad del resultado efectivo de su acción sobre el alumno, intenta provocar un aprendizaje, modificar los conocimientos de éste” (p. 11).

Se destaca entonces, que en la situación didáctica se contempla la elaboración de recursos específicamente para abordar en un tema a tratar, en que el alumno sigue determinadas acciones, guiados por el docente, donde la interacción con el medio, de forma espontánea no se presenta. Por lo tanto, se hace evidente la intencionalidad de la acción docente.

Con estas aportaciones se confirma la intención del docente, de manera que incorpora la actividad intelectual de los estudiantes, así como la acción del medio, es decir, no sólo depende de la acción del profesor, entonces, se encuentra presente una relación previamente provocada, “Una interacción se vuelve didáctica si y sólo si uno de los sujetos exhibe la intención de modificar el sistema de conocimientos de otro (los medios de decisión, el vocabulario, los modos de argumentación, las referencias culturales)” (Brousseau, 2007, p. 49).

Dicha interacción se coloca al docente como elemento destacado, por lo que, de acuerdo a su percepción, al mostrarle al alumno planteamientos y estimular el razonamiento y reflexión del contenido a tratar, considera flexible las acciones a tomar, dependiendo de las respuestas generadas en el estudiante, tal como lo enuncia Brousseau (2007)

La acción de un profesor comprende una fuerte componente de regulación de los procesos de adquisición del alumno. El alumno mismo aprende por regulaciones de sus relaciones con su medio. Las regulaciones cognitivas conciernen un medio adidáctico donde una parte de la estructura está determinada por la organización que decide el profesor (p. 52).

Se comprende entonces, que la acción docente se encuentra en constante observación, pero sobre todo, retroalimentación, ya que de ello, es lo que produce las acciones encaminadas a lograr el propósito de las sesiones de clase, integrando elementos didácticos que favorezcan la adquisición, sobre todo, comprensión y aplicación de contenidos matemáticos, como lo expresa Brousseau (2007): “En esta situación metadidáctica, el profesor revisa sus decisiones tomadas, examina sus clases, estudia los comportamientos de los alumnos a través de acciones, conocimientos y saberes específicos” (p. 55).

Como se aprecia, en la Situación Didáctica surge el contrato didáctico que prevalece entre el maestro y el alumno, donde el primero expone al estudiante el tema que se va a tratar en la sesión, pero a su vez busca provocar que el alumno conteste con lo que se busca. Se plantea como una combinación del saber matemático y lo que se espera que el alumno responda. En ese momento, el alumno aprende un contenido matemático, pero a su vez algo que ellos creen que el docente desea obtener. En ese punto se inicia lo que se conoce como contrato didáctico.

Por lo tanto, se visualiza, que el alumno no está totalmente interesado en aprender algún contenido matemático o el tratamiento del mismo, sino se percibe más pendiente de brindar una respuesta que sea aceptada por su profesor. En el momento que el estudiante interroga (ya sea de forma errónea o de forma recurrente algo que previamente ya se mencionó) en cuanto a la tarea que se desarrolla, deja en evidencia que no está aprendiendo matemática y que en el transcurso de

ese momento sólo ha contestado lo que el docente quiere, entonces aparece una situación llamada didáctica donde el contrato toma posesión de la situación. Con la intención de modificar este hecho, Brousseau plantea otro tipo de situación, a la que denominó “Adidáctica”.

Situación Adidáctica

En la actualidad, la labor docente se conduce a provocar en el alumno adaptaciones deseadas, “esos problemas, elegidos de modo tal que el alumno pueda aceptarlos, deben lograr, por su propio movimiento, que actúe, hable, reflexione y evolucione” (Brousseau, 2007, p. 31). El alumno toma la responsabilidad del planteamiento y el momento en que se emite una respuesta, el docente limita su intervención. El alumno está consciente que existe un aprendizaje que se tiene como objetivo lograr, pero no se visualiza claramente, de hecho, es un conocimiento que se espera aplicar en diversos contextos y con ausencia de la intención didáctica por aprenderlo.

Por consiguiente, se ubica que este tipo de situación, dentro de la TSD como adidáctica que definida por Block (2022) se caracteriza como “El prefijo <<a>> indica que la guía del docente se puede desvanecer gracias a que el alumno puede relacionarse con mayor autonomía con el problema, e ir tomando decisiones.” (p. 41). Ante ello se destaca que el docente muestra su actuar en el proceso de enseñanza, sin embargo, el alumno logra obtener una actuación sobresaliente, dado que su interacción en la situación lo lleva a mantener una intervención que apoya la apropiación de conceptos, términos o según sea en caso de la clase, pero sus decisiones, así como aportaciones lo ubican como actor fundamental en ese proceso.

Es importante mencionar que el hecho de no encontrarse expuesta la intención u objetivo a lograr, no significa que no exista un contrato didáctico como en la situación didáctica, si existe, sin embargo, no predomina en este tipo de situación. Se cuenta con un objetivo cognitivo, pero se desconoce, el alumno se deja llevar por la situación y llega el momento en que se logra el

aprendizaje. Este tipo de Situación Adidáctica contiene 6 fases, como lo enuncia Martínez (2017) al analizar las aportaciones de D'Amore (2006), las cuales se detallan a continuación:

En primera instancia se ubica la *Devolución*, la cual se define como el proceso en que el docente deja la responsabilidad del aprendizaje al alumno, a través de la resolución de un problema, específicamente, en la actividad cognitiva que lo conducirá a la creación del nuevo conocimiento. El alumno acepta esa responsabilidad, así como sus consecuencias de ello. El docente reconoce cuando el estudiante acepta esa responsabilidad, y éste último aprenderá algo. En este momento los alumnos pueden aceptar el participar o no, pero lo observado es que se acepta y los alumnos desarrollan la actividad, aunque desconocen exactamente hasta dónde busca llegar el profesor.

Posteriormente se encuentra la *Implicación* que engloba las acciones que realizan los estudiantes, una vez presentada la devolución. En este punto intercambian ideas, debaten, analizan. El rol del docente es supervisar o vigilar las acciones desarrolladas, no discute, sólo los lleva a que se presente esa situación.

Como siguiente elemento se sitúa el *Conocimiento Personal*, referente al momento en que el alumno llega a la construcción del conocimiento, el cual es el esperado por parte del profesor. El estudiante expresa la construcción y se considera como personal, el maestro solicita exponga su análisis y que “defienda” su postura, independientemente si se concibe como correcta o no, incluso de opiniones diversas entre sus mismos compañeros.

Una siguiente fase es la *Validación*, justo cuando el alumno defiende el conocimiento personal que acaba de externar ante sus compañeros. Se comunica su construcción mental a los demás, en este punto ya debió aprender de forma significativa, apropiarse de esa idea, con la finalidad de transformarla en una imagen mental para poder socializarla. Se define como el

momento en que realmente se aprende, ya que justifica el conocimiento. Si en primer momento no queda clara la idea, el alumno tendrá que plantearla a sus compañeros hasta que se muestre entendible a todos, es precisamente esas posibles explicaciones que deja evidente la comprensión o dominio logrado del tema.

Como soporte a la fase anterior se tiene la *Socialización del Conocimiento*, que involucra las diferentes formas en que se trabaja el conocimiento estudiado, entre pares y al docente. En pocas palabras, cuando estudiantes exponen ante sus compañeros y maestro, las ideas relacionadas al tema planteado.

Finalmente, se presenta la última fase, *Institucionalización del Saber*, definida como el momento en que la construcción que se trabajó en el aula se convierte en aceptable, es decir, se asigna como idea válida y se le relaciona al nombre de la teoría a la que se le vincula. Cabe señalar que constituye un momento de intervención didáctica donde el docente formaliza el saber.

El contrato didáctico en este tipo de situación no juega un papel importante, ya que el docente crea una situación donde es poco evidente al alumno el objetivo y entonces los estudiantes proceden a analizar, elaborar estrategias, etc, según aplique y el mismo alumno es quien busca encontrar una solución dejando de lado la aprobación que el docente pueda dar a la interrogante dada, lo que a diferencia de la situación didáctica es lo principal a lo que se enfoca el estudiante, la respuesta positiva por parte de su profesor.

Ante esta afirmación es conveniente resaltar un elemento contenido en la Teoría de las Situaciones Didácticas, al crear una Situación a-didáctica, para lo que Fandiño (2014) lo relaciona al aprendizaje significativo, el cual es uno de los conceptos más utilizados en los últimos años “Hoy todos sabemos que la construcción del aprendizaje significativo debería pasar a través de

situaciones a-didácticas, pero éstas no son claramente las más utilizadas en la práctica didáctica, deberían serlo, en las fracciones, más que en otros argumentos” (p. 179).

Por otra parte, ya sea que en el aula se aplique el tipo de situación didáctica o adidáctica, se trabajen alguno de los tipos de situaciones, todos los aspectos de esta teoría llevan al alumno a lograr una conclusión previamente demostrada o validada, es entonces donde se presenta la institucionalización, para lo cual, Block, et al. (2007) retoman las aportaciones de Brousseau (1998):

...el papel del maestro va más allá de plantear las situaciones problemáticas, pues es a él a quien corresponde destacar determinados conocimientos y proporcionar la información necesaria en los momentos oportunos para asegurar que los alumnos vinculen esos conocimientos con los saberes institucionales culturales, esto es, al maestro corresponde conducir los procesos de institucionalización de los conocimientos en clase. (p. 735)

Es así que los conceptos que componen la Teoría de Situaciones Didácticas, constituyen una tarea compleja, sobre todo para el formador de profesores, ya que como se ha apreciado en el presente capítulo, existe una gran variedad de acciones que se hacen únicos y diferentes entre sí, sobre todo al momento de interactuar en el aula. Ante tal confirmación, un proceso que se encuentra presente es la metacognición, dado que se presentan actividades que van más allá del conocimiento propio de cada individuo, el pensamiento complejo se desarrolla diferente en cada estudiante, sin embargo, el nivel de análisis permanece en cada momento de la sesión en que se encuentran.

Situación No Didáctica

Existe otro tipo de Situación, que es la No didáctica, en ella se destaca que no existe una meta cognitiva manifiesta ni tácita, sino que la actividad se desarrolla y de forma involuntaria

surgen planteamientos que implican obtener un aprendizaje, pero la idea inicial no era esa. Entonces no existe un objetivo cognitivo, por lo tanto, es importante recalcar que, a pesar de ello, en la Situación No didáctica si existe un aprendizaje, sólo que no es una situación origen.

Efectos Didácticos

Existen situaciones, donde a pesar de elaborar un tipo de situación, ésta no se lleva a cabo como tal, de tal forma que surgen otro tipo de acciones durante la interacción en clase, por parte del maestro y alumno. Este tipo de acciones se han clasificado en Efectos didácticos, entre los conocidos se encuentran: Efecto Topaze y Efecto Jourdain, los cuales se describen en los siguientes apartados.

Efecto Topaze. Este tipo de efecto, considera que expone el fallo de la situación didáctica o adidáctica que previamente diseñó el docente, entonces, para no concluir con el fracaso como tal, el maestro guía o realiza la mediación pedagógica, las preguntas planteadas al estudiante, de tal forma que termina por brindarle la respuesta que se esperaba, a lo que Brousseau (2007) menciona: “Si los conocimientos en cuestión desaparecen por completo, estamos ante el “Efecto Topaze”. Es el docente quien tiene la responsabilidad de mantener el sentido en los cambios de preguntas” (p. 76). En pocas palabras, las respuestas del alumno no surgen de su propia actividad cognitiva.

En síntesis y como lo puntualiza Ávila (2001) “la tarea sufre una simplificación mayúscula y la actuación de Topaze se convierte en un "decir sin decir", porque en casos como éste, la respuesta que deberá dar el alumno está determinada de antemano” (p. 12), el diálogo que forma parte del contrato didáctico es guía exclusiva del docente y en ello, se encuentran las respuestas

esperadas por el formador. Por consiguiente, la intervención o construcción de ideas por parte del alumno se reduce, con lo cual se evidencia que la comprensión del tema fue limitada.

Efecto Jourdain. Otro de los efectos que se presentan en una situación didáctica es el Efecto Jourdain, el cual tiene en común con el efecto anterior que las respuestas que emite el alumno no son las esperadas, a pesar de los esfuerzos del docente por crear una situación que favorezca al aprendizaje, entonces termina por dar por correctas afirmaciones ambiguas o intrascendentes por parte del alumno, lo cual no contribuye al objetivo cognitivo esperado, por lo que el aprendizaje que se buscaba por lograr, no se obtiene. Por lo tanto, el Efecto Jourdain “describe la creencia de que porque las ideas y los conocimientos están en la cabeza del profesor éstos estarán también en las de los alumnos” (Ávila, 2001, p. 11). Evidentemente, esta condición no favorece el aprendizaje que le afecta principalmente al alumno.

Regulaciones Didácticas Inter e Intracontrato

Se definió anteriormente que el contrato didáctico forma parte de una situación didáctica donde se tiene como objetivo un aprendizaje, en la situación se guían los contenidos y actividades por parte del docente, quien lleva al alumno a comprender un tema en particular. Sin embargo, es posible que durante la interacción en el aula se presenten diversos contratos, tal como Ávila (2001) lo enuncia: “Tanto por la evolución natural de la progresión didáctica, como por las necesidades de regulación del sistema, entre un profesor y sus alumnos tiene lugar una sucesión de contratos” (p. 16).

Brousseau menciona que el contrato finaliza cuando en la situación el aprendizaje se ha logrado, el cual era el objetivo de mantener determinada interacción. Esto no parece quedar del todo claro, para lo cual Ávila (2001) analiza los conceptos y destaca que

el contrato didáctico se elabora sobre la base de la repetición de conductas específicas del maestro ("lo que el maestro reproduce, conscientemente o no, de manera repetitiva, en su práctica de enseñanza") y permite, recíprocamente, al alumno "decodificar la actividad didáctica". La costumbre, en cambio, delimita y autoriza los contratos posibles. De esta manera, la noción de costumbre contribuye a delimitar el ámbito y la temporalidad de los fenómenos que son explicables mediante la noción de contrato. (p. 18)

Si bien se menciona que un mismo contrato no es posible mantenerse a lo largo de toda la sesión de clase, a lo que se llama "contrato global" (este contrato se mantiene de forma reiterada) surge el "contrato local" que se refiere a las modificaciones que se requieren efectuar durante el contrato inicial, esto se deriva de contingencias, planteamientos que surgen de forma sorpresiva y que, con gran habilidad, el docente dirige, cubre, pero de una forma que no se desvía de la situación que previamente había planeado, por lo que se deduce, que su esfuerzo se encamina a lograr el aprendizaje y que el contrato didáctico se realice.

Al tomar esta visión, durante la clase se llevan a cabo diversos contratos: de producción colectiva, el cual se presenta al inicio, al trabajar con el objeto del saber y el previsto, cuando ya se ejecuta el contrato didáctico. Es importante reconocer que, si el contrato didáctico con el que se tiene como objetivo el logro o adquisición de un aprendizaje falla, el docente tiene la habilidad y autonomía para crear uno nuevo, al considerar la situación actual del grupo y así poder brindar el seguimiento a la clase que lo lleve a la ejecución de un nuevo contrato didáctico que apoye la apropiación de contenido.

Como bien se define en el capítulo, la TSD contiene diversos conceptos que relacionan a la acción docente, pero no se reduce a ello, ya que la respuesta que el estudiante brinda, la interacción que se mantiene entre ellos, así como la incorporación del medio, contenido y la guía

que se brinde, lleva a ubicar la situación que prevalece en la clase analizada. Por lo tanto, es de gran importancia definir y describir la metodología de este análisis, con la finalidad de exponer el tratamiento que las situaciones mencionadas anteriormente cuentan.

Capítulo IV

Metodología de la Investigación

En toda investigación intervienen una serie de procedimientos que se articulan con la finalidad de obtener información relacionada con la problemática abordada, al igual que sustentar el estudio que se elaboró, como lo resalta Creswell (2009). Comprende desde el enfoque en que se basa, la estrategia de la misma investigación, el contexto que interviene en el estudio, así como los instrumentos de recolección de datos en que se sostienen los resultados obtenidos. En este capítulo se profundizan estos contenidos, los cuales se enlistan en diversos apartados.

Enfoque

En el ámbito educativo es posible implementar transformaciones por medio de investigaciones, apoyándose en procedimientos cualitativos, un enfoque bien analizado que permita tener un tratamiento de la información, de acuerdo con lo que menciona Creswell (2009) “Los diseños de investigación son planes y procedimientos para investigar que abarcan las decisiones de suposiciones generales para métodos detallados de recolección de datos y análisis” (Creswell, 2009, p. 10). Se destaca, de igual forma, que la investigación cuenta con su enfoque cualitativo, donde “lo característico de los estudios cualitativos es que dirigen las preguntas a la investigación de casos o fenómenos, y buscan modelos de relaciones inesperadas o previstas.” (Stake, 1998, p. 45). Ante ello, se ubicó un tema de estudio interesante para investigar en una institución formadora de profesores, específicamente en el curso de Aritmética, para lo que se delimitó el análisis a un curso, docentes y sujetos de investigación. Dicho en forma breve, posee características propias de la Matemática Educativa.

Por lo tanto, la investigación en cuestión se basó en la metodología Estudio de casos, donde se identificaron y analizaron las situaciones didácticas en la enseñanza de la fracción, las estrategias del docente formador de profesores, su contexto, el razonamiento lógico-matemático que implementó en sus actividades y los aprendizajes significativos que fomentó en sus estudiantes.

Es importante destacar que, debido a las características mencionadas anteriormente, es el enfoque adecuado para incluir en la presente investigación, debido al análisis que se efectúa encaminado a un tema en específico y a un campo de estudio previamente definido lo cual se plasma en el transcurso del proyecto de investigación y que orientan al logro del propósito planteado con anterioridad, por lo que “el estudio de casos es el estudio de la particularidad y de la complejidad de un caso singular, para llegar a comprender su actividad en circunstancias importantes” (Stake, 1998, p. 11).

Dentro de la investigación se reconoce su programación, que de acuerdo a lo enunciado por Yin (2014) se identifican los siguientes componentes: preparación, recolección de datos, análisis de evidencia e informe del caso.

Diseño y Estrategia de investigación

Como parte de la estrategia que incluye la investigación, se seleccionó la correspondiente al Estudio de casos, la cual posee características generales, así como orientaciones de corte metodológico. Asimismo, la investigación se apoyó en la Teoría de Situaciones Didácticas, para el análisis de la información se obtuvo con los instrumentos de recolección de datos, se destacaron los tipos de TSD: Situación Didáctica, Adidáctica y no Didáctica.

De igual manera, se destacó que la modalidad a la que pertenece esta investigación se ubicó en la clasificación de estudio intrínseco de casos, dado que “no nos interesa porque con su estudio aprendamos sobre otros casos o sobre algún problema general, sino porque necesitamos aprender sobre un caso particular. Tenemos interés intrínseco en el caso, y podemos llamar a nuestro trabajo estudio intrínseco de casos” (Stake, 1998, p. 45). Con esta definición se confirmó que la selección de esta estrategia de indagación se encuentra acorde al contexto educativo que involucra, así como a los procesos que se realizaron conforme se logró el avance de la aplicación de técnicas e instrumentos de recolección de datos.

De acuerdo con la metodología citada, surgió la necesidad de estructurar en la presente investigación fases que incluyeran instrumentos de recolección de datos para obtener información que apoyó la situación actual relacionada a la enseñanza de la fracción en la Escuela Normal, de tal forma que su análisis fortalezca la mejora educativa en esas prácticas del docente formador de profesores.

Contexto y sujetos de la problemática

El sitio de la investigación se ubicó en una Escuela Normal en el estado de Tamaulipas, para lo cual, los sujetos de investigación fueron los formadores de docentes que se encontraban impartiendo temas relacionados a la fracción, contenida en la licenciatura en Educación Primaria.

Los sujetos de la investigación eran los docentes que impartían clases en un grupo que cursaba la Licenciatura antes mencionada, donde se incluyó la participación de cuatro maestros, dos de ellos con la especialidad de Matemáticas; los otros dos con formación normalista, dichos maestros, en periodos alternados han impartido la asignatura antes mencionada, mostrando gran

experiencia en la conducción del curso involucrado. Debido a la limitada plantilla docente, estos catedráticos son quienes se ubicaron para colaborar en Aritmética.

Preparación

En este componente de la investigación se destacó el interés por conocer las situaciones didácticas creadas para abordar la enseñanza los docentes formadores de profesores al tratar temas relacionados a fracciones, en el curso de *Aritmética: su aprendizaje y enseñanza*, correspondiente a la Licenciatura en Educación Primaria. Para indagar en este estudio de casos se desarrolló un guion mostrado como cuestionario que cuatro docentes que han abordado este curso contestaron de forma adecuada y participativa proporcionando información real del contexto estudiado.

En esta etapa, se realizó la búsqueda de candidatos para efectuar dicha participación, seleccionando a los docentes con mayor experiencia (en esa materia) y quienes de forma frecuente han estado en contacto con el curso mencionado, realizando un estudio piloto, con la aplicación de los cuestionarios, que fueron devueltas con la información requisitada.

Recolección de Datos

El periodo comprendido para la recolección de datos consideró dos meses en una primera fase con dos docentes; tres meses más con la colaboración de los últimos dos docentes en un siguiente periodo, tiempo en el cual se realizaron observaciones directas en el aula donde se impartieron las sesiones, documentando en un cuestionario de preguntas abiertas, diario de campo y en un registro videograbado.

De igual forma, en este lapso se contactaron a los docentes quienes se definen como los sujetos de la investigación, por lo que contestaron un cuestionario escrito. En este instrumento integraron sus experiencias cuando desarrollaron temas relacionados a la enseñanza de la fracción.

En este momento, los docentes proporcionaron la información solicitada por este medio escrito, sin contratiempo alguno.

Cabe mencionar que, si la muestra para determinar la cantidad de sujetos en la investigación no se amplió y solamente se contó con la participación de un total de cuatro formadores de docentes, se debió a que de forma alternada (lo cual define el semestre a cursar, las generaciones que ingresan a la institución) son los maestros que en su totalidad cubren estos cursos. Si bien la plantilla docente en toda la institución es reducida, el resto de los docentes no cuentan con la experiencia de trabajar con los cursos que se le relacionan a la Aritmética. La temática en conjunto con la carga académica de los docentes y el encontrar espacios de coincidencia determinó la cantidad de sesiones. Asimismo la cantidad de clases destinadas para el tema influyó en la ubicación de sesiones a videograbar.

Instrumentos en la investigación

En una investigación es de gran importancia especificar los recursos que apoyarán la recolección de datos que guiará el estudio relacionado al propósito planteado. Este proceso involucra apoyarse en instrumentos que, de acuerdo con el enfoque y tipo de investigación lleva a su respectiva implementación. La importancia se vincula al tratamiento de la información, por lo que se le considera un proceso complejo, que involucra

el análisis cualitativo implica organizar los datos recogidos, transcribirlos a texto cuando resulta necesario y codificarlos. La codificación tiene dos planos o niveles. Del primero, se generan unidades de significado y categorías. Del segundo, emergen temas y relaciones entre conceptos. Al final se produce teoría enraizada en los datos (Hernández, Fernández & Baptista, 2010, p. 406).

Un estudio de esta clasificación buscó recabar información que permita mejorar un proceso, aun cuando ya se muestren indicios de mejoras, considera todo proceso perfectible, no delimitándolo a un área en particular o a un sector de personas en específico, por lo cual, datos de tipo subjetivo o de apreciación es parte de la información que es posible tratar, con la finalidad de guiar la investigación hacia una mejora planteada con anterioridad, por lo tanto, parte de su naturaleza se enuncia a continuación:

Lo que se busca en un estudio cualitativo es obtener datos (que se convertirán en información) de personas, seres vivos, comunidades, contextos o situaciones en profundidad; en las propias “formas de expresión” de cada uno de ellos. Al tratarse de seres humanos los datos que interesan son conceptos, percepciones, imágenes mentales, creencias, emociones, interacciones, pensamientos, experiencias, procesos y vivencias manifestadas en el lenguaje de los participantes, ya sea de manera individual, grupal o colectiva. (Hernández, Fernández & Baptista, 2010, p. 408).

La información se recolecta con la intención de analizar y entender el fenómeno, de tal forma que brinde respuesta a la pregunta de investigación y aportar conocimiento (Hernández, Fernández & Baptista, 2010). Por esto mismo, se definieron los sujetos de investigación participantes, se requería ubicar a la sección del personal docente que compartiera experiencias, impresiones de lo acontecido en el aula con la asignatura de interés, no porque el resto del personal no realizara aportaciones valiosas, pero en sí, el tema a investigar se delimitó y acorde a la organización de la institución educativa se determinó que sólo ciertos maestros contaron con las características para formar parte de este proceso. Por lo tanto, sus aportaciones se reflejaron en los instrumentos que conforman esta investigación.

Asimismo, como características propias de un estudio, como el presente, que “en la indagación cualitativa, los instrumentos no son estandarizados, en ella se trabaja con múltiples fuentes de datos, que pueden ser entrevistas, observaciones directas, documentos, material audiovisual, etc”. (Hernández, Fernández & Baptista, 2010, p. 409). Ante esta afirmación, que existe en esta investigación una selección de instrumentos, que entre ellos son diferentes, pero mantienen la similitud de la búsqueda de información, por diversos medios.

Por lo tanto, los instrumentos que contiene esta investigación, se mencionan en este apartado, se inicia con la técnica de observación, la cual, estuvo presente a lo largo de las etapas que comprende la investigación cualitativa, que se apoya en la estrategia de estudios de caso, por lo tanto, una de las características de la observación se menciona a continuación:

En la investigación cualitativa necesitamos estar entrenados para observar y es diferente de simplemente ver (lo cual hacemos cotidianamente). Es una cuestión de grado. Y la ‘observación investigativa’ no se limita al sentido de la vista, implica todos los sentidos. (Hernández, Fernández & Baptista, 2010, p. 411)

Por otro lado, la observación directa en el aula, se realizó en todo momento por el investigador, sobre todo porque ésta estuvo inmersa de manera permanente en el contexto en el que se desarrolló la problemática, en donde “el observador cualitativo a veces, incluso, vive o juega un papel en el ambiente [profesor, trabajador social, médico, voluntario, etc.]. El rol del investigador debe ser el apropiado para situaciones humanas que no pueden ser ‘capturadas’ a distancia.” (Hernández, Fernández & Baptista, 2010, p. 417). La observación se utilizó con la finalidad de conocer los métodos de enseñanza aplicados por los formadores de docentes para encontrar cómo se lleva a cabo la interacción con los estudiantes normalistas.

Cuestionario

Un instrumento que se utilizó en la presente investigación fue el cuestionario de preguntas abiertas, que se conceptualiza como “las entrevistas abiertas se fundamentan en una guía general de contenido y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla (él o ella es quien maneja el ritmo, la estructura y el contenido)” (Hernández, Fernández & Baptista, 2010, p. 418).

Un cuestionario se considera un instrumento con el cual se recaba información de forma personal a través de una serie de cuestionamientos, que a su vez permite dirigir los datos profundizando en el tema de interés, sobre todo si se decide que las preguntas sean abiertas, como es el caso de esta investigación, ante lo cual, Sampieri (2014) cita a Phillips, Phillips y Aaron (2013) destacan que “Las preguntas abiertas proporcionan una información más amplia y son particularmente útiles cuando no tenemos información sobre las posibles respuestas de las personas o la que tenemos es insuficiente” (p. 221).

Así mismo, parte de las ventajas que ofrece la aplicación de un cuestionario de preguntas abiertas, aunque existen ciertas dificultades que el investigador deberá resolver para interpretar debidamente la información, como lo destaca Sampieri (2014):

También sirven en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de un comportamiento. Su mayor desventaja es que son más difíciles de codificar, clasificar y preparar para el análisis. Además, llegan a presentarse sesgos derivados de distintas fuentes; por ejemplo, quienes enfrentan dificultades para expresarse en forma oral y por escrito quizá no respondan con precisión a lo que en realidad desean, o generen confusión en sus respuestas. (p. 221)

El instrumento aplicado consiste en una serie de preguntas abiertas que se proporcionaron a los sujetos de la investigación, los cuales son cuatro profesores formadores de docentes. Se

entregó de manera impresa, con la intención que el profesor contestara de forma libre y personal. El cuestionario no será guiado, sin embargo, el investigador brindará guía al sujeto, en caso de requerirlo.

El cuestionario inició con una presentación, la finalidad del mismo y la relación con la asignatura, de igual forma, agradeció de antemano la disposición a colaborar en la investigación. Asimismo, constó de tres apartados: la sección A solicita información con respecto a la Formación profesional y experiencia en la docencia; la sección B aborda el Enfoque Didáctico propuesto desde el Plan de estudio 2012 para el tratamiento de los cursos de Matemáticas de la Licenciatura en Educación Primaria (LEP). Esta parte del cuestionario considera cuatro preguntas. Por último, la sección C, indaga en la Práctica docente en Matemáticas, específicamente en el Curso de Aritmética, donde se abordaron los temas relacionados al estudio de la fracción, que incluyó ocho cuestionamientos.

Cabe mencionar que, en el espacio correspondiente a la sección A del cuestionario, la información obtenida de los años de servicio del docente formador se ubicó como un posible indicador para relacionarlo con el análisis de situación didáctica que aplicara el docente al momento de realizar las videograbaciones de las sesiones propuestas.

Este instrumento ha sido probado anteriormente en una investigación que estudió la construcción del conocimiento matemático para la resolución de problemas aditivos en contextos comunicativos en grupo de primer grado de educación primaria, relacionado a la enseñanza y aprendizaje de la Matemáticas en el sector docente (Arévalo, 2016), por lo tanto, hay evidencia del tipo de información que arroja su aplicación. Asimismo, esta investigación abordó conocimientos que involucran al curso que relaciona este tema de estudio de fracciones, en las sesiones para futuros profesores. Por el argumento anterior, se realizaron ajustes mínimos en las

preguntas para hacer referencia a la temática planteada, como lo es la enseñanza de las fracciones. (Ver Apéndice A). Las respuestas obtenidas se procesaron en el software MAXQDA, donde ubicaron segmentos de texto (ver Apéndice B) que se tomaron como guía para la generación de categorías.

Diario de campo

En este instrumento se registraron experiencias relacionadas a las estrategias de enseñanza que los docentes formadores de profesores desarrollan en las aulas de la Escuela Normal, con la finalidad de rescatar los datos que permitieron definir el estado actual de esas prácticas docentes.

Al utilizar este instrumento, se alinea a los ámbitos de impacto de los diarios, por lo cual, se enfocó en el Desarrollo profesional permanente, donde se pretendió destacar la importancia de los diarios en ese proceso de revisión y análisis de la práctica docente. Es pertinente retomar el enfoque de la investigación, Zabalza (2004) quien enuncia que

los diarios de clase, las biografías, los documentos personales en general [y también otras formas de documentación como las grabaciones en vídeo, la recogida de notas sobre nuestras clases por parte de los colegas, etc.] constituyen recursos valiosos de ‘investigación-acción’ capaces de instaurar el círculo de la mejora de nuestra actividad como profesores. (p. 31).

Con esta aportación, se considera el aspecto reflexivo que el docente en la actualidad requiere efectuar, con la finalidad de realizar una mejora continua en el proceso enseñanza-aprendizaje, por lo que su dominio en estrategias de enseñanza se verá apoyada, acudiendo a materiales previamente registrados.

Registro de observación videograbado

El instrumento de videograbación se utilizó dentro de las sesiones de Aritmética, con el propósito de captar las estrategias que el docente formador de profesores utiliza en sus sesiones, desde el inicio hasta que concluye, con lo que se pretende registrar de una forma completa la clase, considerando elementos, que probablemente con la observación y en el registro del diario de campo pudieran omitirse.

Los datos recolectados conformaron un portafolio con información para el análisis que aporte una mejora en el campo educativo, tal como lo aborda Bozu (2012) “Una de las grandes virtudes que tiene el portafolio docente es la oportunidad para reflexionar detenidamente sobre la propia práctica y filosofía pedagógica” (p. 15), en este sentido, el proceso reflexivo del docente se encuentra integrado en todo momento de su práctica.

Así mismo, se espera que el proceso que siga llegue al último de los niveles en los que Bozu (2012) enuncia en relación al papel que adquiere el portafolio como estrategia de formación que valora evidencias ligadas a la enseñanza. El registro narrativo esperado se situará en el denominado Registro práctico que surge

como consecuencia del análisis y la reflexión crítica que el docente realiza sobre su propia práctica docente, sobre lo que enseña y cómo lo enseña, se proponen o se diseñan futuras acciones que promueven el cambio y la mejora de la calidad de la propia docencia (p. 16).

Cabe destacar que el investigador fungió en el papel de sujeto de investigación, quien mantuvo el material tecnológico en un extremo del aula, para que al igual que el resto de los sujetos, pueda registrar las estrategias de enseñanza que aborda. Esta estrategia aplicada para la obtención de la información, se utilizó con la finalidad de contar con las expresiones más auténticas posibles, sin que interviniera en la forma en que se expresaran los normalistas durante las clases

analizadas. Para la totalidad de las clases videograbadas, se obtuvo los registros de la misma forma, con la previa autorización del sujeto de investigación en ese momento.

Lo descrito anteriormente, se plasma en un esquema que resalta los aspectos más significativos de la investigación, desde el propósito, los teóricos y literatura vinculada a las situaciones didácticas utilizadas en la enseñanza en la Escuela Normal relacionado a la fracción, (Ver Apéndice B).

Análisis de la evidencia

Evidencias de Aplicación de Instrumentos

Como un proceso posterior a la definición de técnicas e instrumentos fue la aplicación de los mismos, lo cual involucró una serie de pasos armónicamente articulados con la finalidad de organizar el tiempo, recursos, participantes y sujetos de investigación, obteniendo la información que apoyó el desarrollo de la investigación, por lo tanto “La recolección de los datos incluye pasos que requieren de delimitar lo el estudio, recabando información por medio de documentos, material visual, observaciones y entrevistas abiertas, semi –estructuradas, y estructuradas así como el establecimiento de protocolos para recabar la información” (Creswell, 2009, p. 201).

Un aspecto importante para el investigador fue el acceso y permanencia al contexto en el que se presenta el tema de interés y relacionarse con los sujetos de investigación, de tal forma que la interacción que conformó la información completó los datos a procesar en el estudio. Por lo tanto, fue pertinente generar una solicitud de acceso a las instalaciones de la Escuela Normal en donde se realizó el análisis, presentándose en un lapso de tiempo previo a la recolección de datos, con el propósito de explicar y justificar la estancia en la institución y específicamente en las diversas aulas, resaltando el beneficio que implica el proyecto seleccionado.

La solicitud se presentó por medio escrito a la autoridad educativa correspondiente (ver Apéndice C) la cual contiene el nombre del proyecto de investigación, se especificó la Licenciatura y semestre involucrado, al igual que la cantidad de sujetos de investigación en quienes se apoyará el investigador para recolectar datos. Asimismo, se precisa el medio por el cual se realizarán las respectivas indagaciones.

Posterior a la autorización (ver Apéndice C) para permanecer en el contexto para recolectar información, se llevaron los acercamientos de observación, la aplicación del cuestionario de preguntas abiertas y la programación de las sesiones que conformaron el material videogrado en relacionados al curso de Aritmética: su aprendizaje y enseñanza, ello es importante precisarse, dado que “...los investigadores utilizan diferentes formas de datos y utilizan una considerable cantidad de tiempo en el escenario natural para obtener la información” (Creswell, 2009, p. 201).

El primer acercamiento con los datos se desarrolló a través de la aplicación de cuestionarios cara a cara, consideradas uno a uno en persona, donde los cuatro sujetos de investigación contestan de forma escrita los cuestionamientos que se les solicitan, dentro de un formato dividido en tres secciones, cada una con un propósito específico.

Derivado de dicha indagación, se muestra una matriz de datos, obtenidos de este medio escrito, así como de la información expresada durante esta interacción. Con la finalidad de proteger el anonimato de los sujetos de investigación, se identifican como “Docente 1”, “Docente 2”, “Docente 3” y “Docente 4”, tal como se aprecia (Tabla 1) a continuación:

Tabla 1

Matriz de datos de sujetos de investigación.

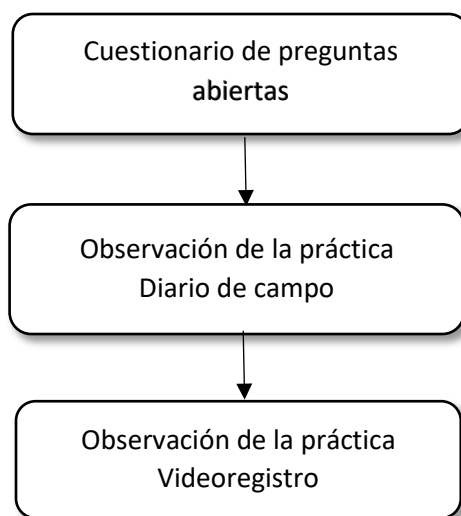
	Género	Años de servicio en la SEP	Antigüedad en la Escuela Normal	Licenciatura de procedencia	Cantidad de cursos tomados (EN)
Docente 1	Masculino	24	7	Licenciatura en Educación Primaria	3
Docente 2	Masculino	6	3	Licenciatura en Educación Primaria	6
Docente 3	Femenino	7	1	Licenciatura de Educación Primaria	1
Docente 4	Femenino	9	3	Licenciatura de Educación Secundaria	3

Al consultar la matriz de datos en donde se concentra información que destaca características relevantes de los sujetos de investigación, se aprecia que son elementos docentes que se integraron a la Escuela Normal después de haber ingresado a la Secretaría de Educación Pública; que a su vez, cuentan con la formación docente que contribuye a la enseñanza de contenidos de los futuros profesores y que han estado en contacto con diversos cursos que apoyan su formación continua, como especialistas del campo educativo. Esta información apoya la veracidad de la información obtenida en los cuestionarios en los que estos docentes apoyaron a la investigación antes citada.

La aplicación de instrumentos de investigación requirió de una estructuración en los momentos en que se aplicaron, con la finalidad de procesar adecuadamente los datos que a raíz de ello se obtengan. Para ello, se muestra un esquema (Figura 1) en el que se ejemplifica la relación entre ellos, así como la secuencia en que se efectuó su aplicación.

Figura 1

Esquema de jerarquía (aplicación) de instrumentos de investigación



Es importante destacar que la aplicación de los instrumentos de investigación en que se apoyó el presente estudio, tales como: cuestionario de preguntas abiertas, diario de campo y registro videogrado (se involucran en las dos sesiones del curso de Aritmética, con los dos primeros docentes y tres sesiones con los últimos formadores) las cuales se aprecian en la figura 1.

Cuestionario de preguntas abiertas

Un aspecto de gran importancia en la investigación es el análisis de resultados que muestran los diversos instrumentos involucrados en el estudio. Tal como lo menciona Stake (1998) “Los investigadores cualitativos se enorgullecen de descubrir y reflejar las múltiples visiones del caso. La entrevista es el cauce principal para llegar a las realidades múltiples” (p.63). En este sentido, se aplicó un cuestionario que recuperó impresiones de los docentes que desarrollan sesiones de Aritmética y que ello brindó la oportunidad de analizar e interpretar la forma en que se desarrollan las situaciones didácticas cuando se aborda el tema de los números fraccionarios.

En este punto de la investigación, se utilizó el instrumento de cuestionario de preguntas abiertas (ver Apéndice A), con el cual los docentes compartieron sus experiencias en cada uno de los rubros en los que se divide esta consulta. Se les indicó los apartados en los que se componía dicho cuestionario, por lo que se indicó la importancia de sus contribuciones, su total disposición, aportó datos que brindan el adecuado seguimiento a la investigación. Como se mencionó anteriormente, la aplicación del cuestionario se realizó en dos fases, en una primera, con dos docentes y en una última fase, con los maestros restantes, dado que se tenía sólo dos grupos de ese semestre con la licenciatura implicada.

Diario de campo

Como se definió en la metodología, la observación es un elemento que apoya la recolección de datos, ante ello, el instrumento que da soporte y evidencia al contacto con el contexto implicado es el diario de campo. Es importante destacar que este instrumento de investigación brindó continuidad a los aspectos en que se analizaron con mayor detalle, destacando puntos clave del proceso de enseñanza y a su vez, dando paso a su respectivo estudio a través del registro videograbado.

El diario de campo Zabalza (2004) concentra una gran cantidad de impresiones captadas en el contexto educativo en el que se desarrolla el tema seleccionado, conteniendo notas de campo recabadas por el investigador al igual que imágenes de los productos de aprendizaje que los alumnos normalistas desarrollaron en relación al estudio de las fracciones en el curso de *Aritmética: su aprendizaje y enseñanza*.

Registro videograbado

Para este instrumento, se videograbaron dos sesiones, que abordaron el tema de fracciones en la Licenciatura en Educación Primaria, para lo cual se realizaron transcripciones de los diálogos correspondientes a cada una de las clases, determinando para su análisis el código para ellas, de tal forma que se aprecie una mayor organización de la información.

Por lo tanto, estas sesiones cuentan con una nomenclatura que cita al semestre observado, al igual que la licenciatura y el orden en el que se videograbaron, obteniendo los datos correspondientes para: I-LEPRI-01 y I-LEPRI-02. Estos códigos hacen referencia a las dos sesiones (por docente) que se grabaron conteniendo los diálogos entablados entre los estudiantes normalistas y el docente formador de profesores, que se obtuvo al abordar contenidos matemáticos, específicamente cuando se estudiaron las temáticas ligadas a fracciones.

Asimismo, se solicitó a los Docentes 3 y 4 su apoyo para recolectar información utilizando este recurso videograbado, definiendo sus registros con la nomenclatura I-LEPRI-03 y I-LEPRI-04, respectivamente. A diferencia de los docentes anteriores, en esta parte de la recolección de datos se pudo acceder a tres sesiones por docente, lo cual permitió enriquecer los conceptos y, por ende, los resultados de esta investigación.

De los resultados obtenidos, más relevantes del registro videograbado es el enlace que el docente formador de profesores realizó de las fracciones, atendiendo el programa del curso, que

supone que los contenidos que maneja no incluyen dudas en el desarrollo por parte de los estudiantes. Es importante destacar, que otro de los conceptos que resaltan, son las estrategias de enseñanza y la forma en que el docente formador de profesores hace ver al normalista que es esencial para guiar una sesión, al igual que posibles situaciones a presentarse y que como, docente, requiere reconocer para anticipar una respuesta, ya sea al ser exitosa o en su caso, de duda o dificultad cuando se trabaja con alumnos en educación primaria.

De igual modo, el aspecto didáctico que apoya la comprensión de los contenidos, se sugiere poco en el programa de estudios y el docente formador de profesores recurre en ciertas situaciones didácticas, en unas más que en otras, en los que los alumnos normalistas se vieron involucrados.

Informe del caso

Esta etapa involucra una cantidad de tiempo considerable, de acuerdo con lo expuesto por Yin (2014), dado que es adecuado organizar los datos que se muestran al lector y permita reconocer lo obtenido en los instrumentos de recolección de datos relacionados directamente al tema de estudio planteado.

Asimismo, como enuncia Yin (2003) es de gran importancia considerar una estructura para seguir este enfoque, justo como él lo define. El estudio de casos responde a acciones que favorecen lo que el estudio desea compartir al lector, independientemente del conocimiento que se posee del tema. Entonces una variedad de consultas se genera en la investigación. Dentro de las alternativas para la comunicación de hallazgos se cuenta con: empleo de una estructura lineal, utilizar una comparación de resultados al aplicar la investigación dos o tres veces, revisando los datos obtenidos, emplear estructura temporal, estructura de construcción teórica, de suspenso (al exponer las conclusiones y posterior a ello, la explicación de cada una de sus afirmaciones), contrario a lo

que las investigaciones en general realizan, o sólo tomar el criterio del investigador, al abordar según su experiencia, la explicación de los tópicos mencionados.

Rol del investigador

Como se menciona anteriormente, un miembro activo en el estudio es la investigadora y como tal, se muestra el interés por indagar en el tipo de situaciones didácticas que se presentan en la enseñanza de la fracción. De igual manera, se tiene conciencia de las posibles dudas en conceptos o algoritmos, debido a la empatía que se mantiene con la situación planteada.

Un aspecto que favorece la interacción con los participantes es que, como investigadora, se encuentra inmerso en el contexto escolar a analizar, debido a que, para este tema de estudio, pertenece al curso de Aritmética el cual se ubica en el trayecto Preparación para la enseñanza y el aprendizaje, dicho trayecto comprende 20 cursos que articulan actividades de carácter teórico y práctico, centradas en el aprendizaje de los conocimientos disciplinarios y su enseñanza. Los cursos relacionados con el conocimiento matemático, ciencias y comunicación y lenguaje tienen una carga de 6 horas semanales y un valor de 6.75 créditos académicos cada uno. El resto de los cursos tienen una duración de 4 horas y un valor 4.5 créditos (Secretaría de Educación Pública, 2013).

La investigadora funge como docente del curso de Aritmética y se encuentra en relación directa con el contenido, al igual que con las actitudes y reacciones de los participantes, mismo que enriquece la técnica de observación que se integró a la recolección de datos. El rol interpretativo es desarrollado por la investigadora, quien en base a observaciones y los resultados de los instrumentos de recolección de datos desarrolló un análisis que brindó información valiosa para el curso de la investigación.

Es importante destacar que como investigadora se crea la petición de acceso a las aulas y con los participantes involucrados para el desarrollo del estudio, aun cuando el espacio y tiempo esté pensado en el programa que atiende la asignatura de Aritmética, con la finalidad que la institución educativa tenga conocimiento que las actividades de recolección de datos y registros están encaminados al análisis de información, con la intención de mejorar un proceso educativo en la licenciatura involucrada.

Consideraciones éticas

Los registros obtenidos del diario de campo se dividieron con códigos por separado para identificar lo expresado en cada una de las sesiones, por lo tanto “DC” es la referencia al Diario de Campo y la numeración que le sigue, corresponde al número de sesión donde se hizo el registro, es decir, “DC-1” se enlazó a la primera sesión, la cual se desarrolló con la intervención del Docente 1. De igual forma, la información que se identificó como “DC-2” involucró al Docente 2, “DC-3” que le ubicó al Docente 3 y finalmente “DC-4” al Docente 4.

Para efectos de organización y mejor identificación de los datos contenidos en uno de los instrumentos de recolección de datos, como lo es el registro videograbado, se determinó crear una nomenclatura específica para el registro de cada uno de los docentes que apoyan la investigación. A continuación, se muestra la composición de dicha nomenclatura.

Con intención de ejemplificar, se agrega como ejemplo el registro I-LEPRI-01, es decir la letra “I” indica que se recolecta información que pertenece a un primer semestre (identificado con número romano), dado que el curso se ubica en ese semestre de la malla curricular correspondiente a la Licenciatura citada en párrafos anteriores. Las letras “LEPRI” representan esa misma licenciatura y finalmente el número “01” el número referente al Docente. En la investigación se

consultó a cuatro docentes de la institución formadora y a cada uno de ellos se les identificó con la numeración: 01, 02, 03 y 04.

Esta organización permitió registrar y clasificar, acorde a los conceptos clave y las acciones vertidas en los instrumentos de recolección de datos, los resultados correspondientes, con lo cual se describe y expone la aplicación de situaciones didácticas en la institución formadora de profesores, al abordar contenidos aritméticos (fracciones).

Por otro lado, para integrar la información se conservará el anonimato de los estudiantes, protegiendo su integridad y brindándoles la seguridad que el estudio se concentra en el contenido, no en la identificación de sujetos.

Asimismo, se protegió el anonimato de los docentes que se ubican como sujetos de investigación, lo cual generó resultados sin ningún tipo de preferencias o situaciones que alejen al propio investigador de la interpretación real que surge al organizar la información obtenida de los instrumentos, lo cual favoreció desarrollar con la ética requerida el tratamiento de la información, la cual se analiza, fundamenta y muestra en el siguiente capítulo.

Capítulo V

Resultados

Toda investigación requiere de instrumentos para la obtención de datos y con ello, emitir el análisis que conduce a revelar los resultados (Creswell, 2009) además, se incluyeron dichos instrumentos, en el capítulo anterior, donde se describen los sujetos y las características que poseen y se relacionan con la temática abordada. Tales resultados se describen en este capítulo, lo cual se distribuye en categorías, con la finalidad de organizar y presentar los datos de una manera ordenada y sencilla de comprender.

Dicha clasificación resultó del análisis cualitativo, lo cual se definió con los datos arrojados al recolectar la información. Se muestra un total de tres categorías que organiza los datos más representativos y a su vez, relacionados entre sí. Esta clasificación se enuncia en el apartado siguiente.

Categorías

La información resultante de los diferentes instrumentos de recolección de datos, el referente teórico y la interpretación del investigador permitieron presentar los resultados en tres categorías, las cuales se dividen y explican por separado, se titulan de la siguiente manera: a) ciclo de formación para fracciones, b) estudio de enseñanza para fracciones y c) estudio de aprendizaje para los niños. Para definir cada uno de estos estratos, el estudio implicó trabajarse de forma analítica, con lo cual se ubicó la nomenclatura (título o nombre) que se menciona en líneas anteriores.

Cabe destacar que cada una de ellas, relaciona la enseñanza de fracciones y el aspecto didáctico que interviene en dicho proceso, con la información recolectada de los cuatro sujetos participantes en la investigación.

Ciclo de formación para fracciones

Esta categoría se refiere al actuar del docente formador de profesores, en relación con ese ciclo de formación para fracciones que emplea en las sesiones con los alumnos normalistas. Este actuar incluye los tipos de contratos didácticos utilizados, los significados de fracciones que se lograron captar con apoyo de los instrumentos de recolección de datos.

Dicho en otras palabras, la forma en que el docente formador lleva al alumno normalista al análisis y tratamiento del saber matemático: fracciones, que comprenda el contenido enfocado a cómo lograr integrar elementos a sus clases, que permitan brindar enseñanza y logre aprendizaje. Del mismo modo, se mencionan las operaciones básicas que se trabajaron con los docentes en formación y cuáles fueron las situaciones didácticas que el formador utilizó al enseñar esas operaciones con fracciones. En este apartado se destacó la manera en que el docente llevó al normalista a comprender la conceptualización de los temas, de tal forma que ese dominio brindó la base al estudiante para poder abordar, pero en la escuela primaria donde se desempeñará.

Se observa que en las sesiones de clase se hace presente el contrato didáctico, en donde el Docente 2 aborda el contenido, realiza un planteamiento y su objetivo es el análisis que pueda derivarse, en el que el normalista muestre una interacción, es decir, deja la responsabilidad del aprendizaje en él, por lo que se lleva un seguimiento en sus interrogantes.

En un ejemplo donde el Docente 2 aborda la secuencia de contenidos 3 “De los números naturales a las fracciones y los números decimales: ampliación de los conjuntos numéricos y uso

de la notación científica” inicia con una clasificación de los tipos de fracciones. Esta interacción se presenta en el desarrollo de la secuencia didáctica de la sesión.

D2: Lo que vamos a hacer es que con la hoja que les di, escribir en los ejemplos los tipos de fracciones que les indiqué. Si tienen duda voy a ir pasando por sus lugares, tienen 10 minutos para terminarlo.

A1: Entonces sólo escribimos el tipo y ya.

D2: Así es.

(En el pizarrón se encuentran proyectados diferentes fracciones, predominan su tipo de fracción propia)

A4: Ya terminé profe, son 4 fracciones propias, 2 impropias y sólo una mixta.

D2: ¿Tuvieron alguna dificultad para reconocerlas?

A2: No, sólo que no recordaba que había otro tipo de fracciones, las que tienen enteros, pero como era el tipo que quedaba, fue como lo coloqué.

Segmento del videoregistro I-LEPRI-02

Previamente, el Docente 2 mencionó a los estudiantes que iban a tratar el tema de tipos de fracciones, antes de relacionarlo al trabajo que se hacía en Educación Básica, les mencionó los tres tipos de fracciones: propias, impropias y mixtas, así como las características de cada uno. Por lo tanto, el contrato didáctico, de tipo ligeramente didáctico, en su clasificación “de información”, se hace presente ya que es claro lo que el docente espera que el alumno responda y para este último es claro lo que debe contestar, ya que no presenta gran variación las posibles respuestas al ejercicio solicitado por el docente.

El trabajo para realizar es claro y se sabe que, al identificar el tipo de número, el ejemplo estará completado. En este caso se da la comunicación y sólo se ofrecen pruebas, que, al ubicar a la sección de clase, es la respuesta, lo que evidenció el alumno normalista que ya conocía.

Sin embargo, como lo destaca el Docente 2, en este nivel superior y, sobre todo, como una futura guía en educación primaria, es muy importante que el estudiante domine los contenidos a tratar en este tipo de números en general, ya sea para guiar a sus alumnos con diferentes estrategias y que ese mismo dominio le brinde la creatividad para imaginar de diversas maneras en que se presenta el contenido y lograr la comprensión esperada, un fragmento del “DC-2” se muestra a continuación:

[El tiempo del curso para la práctica y comprensión del tema es reducido, hacer énfasis en elementos de confusión de los alumnos y lo que detectan en sus jornadas de observación.]

Fragmento del Diario de Campo, Docente 2

En capítulos anteriores, se abordaron los elementos teóricos que se relacionan al contrato didáctico, uno de ellos es el “Ligeramente didáctico” el cual genera clasificación. En su ubicación de Aplicación y control, se observó durante las sesiones videograbadas un ejemplo de ello, el que se describe en las siguientes líneas.

Para ejemplificar este tipo de contratos, se retoma un fragmento de clase, la cual se observó con el Docente 4, donde trabajaba operaciones básicas de números fraccionarios, se encontraban analizando planteamientos razonados donde requirió realizar una multiplicación, para lo cual se les cuestionó a los alumnos. La siguiente interacción se observó en el cierre de la secuencia didáctica de la sesión.

D4: Alguien me puede decir por qué se multiplicó

A3: Es como si pidiera el área, entonces para sacar el área se utiliza aplicar base por altura.

Nos damos cuenta que es un rectángulo porque no tiene sus lados iguales. Entonces por eso aplica la multiplicación de $2/5$ por $3/8$, base por altura y ya el resultado es como el área.

D4: Bien...alguien ¿lo razonó de otra manera?

(Los alumnos se quedan callados)

D4: Muy bien, les están dando la forma de una figura, ustedes tienen que fijarse, porque muchas veces en los problemas razonados no les dicen es un rombo, es un triángulo, ¡depende de los datos ustedes van haciendo asociaciones y van revisando...ah! Me están hablando de tal figura, entonces ahí les estaba marcando dos dimensiones distintas, está hablando de un terreno, se asocia a una figura geométrica, les dan dos dimensiones distintas, entonces es un rectángulo y les pide el valor que ocupa, no dice cuál es el espacio alrededor, como para que yo entienda que es un perímetro, sino lo que ocupa en sí, pues es un área. Entonces cómo voy a calcular el área de un rectángulo, independientemente de cuáles sean sus valores pues base por altura, es una multiplicación, pero en lugar de multiplicar con números enteros, aquí son fracciones y como ya sabemos cómo se hace una multiplicación de una fracción. Es lo que procedía en este ejercicio.

Segmento del videoregistro I-LEPRI-04

Si bien este ejemplo se incluye en los tipos de contratos ligeramente didácticos, dado que el emisor acepta un compromiso de enseñar al organizar el mensaje, tomando en cuenta la teoría que maneja su receptor, en este caso el alumno, no acepta responsabilidades. El alumno se encuentra activo, con interacción por parte del maestro, pero sólo responde lo que se le solicita.

Dado que este tipo de contrato cuenta con una clasificación propia (Ávila, 2001): de información, utilización de conocimientos y aplicación y control, esta sección de clase se ubica en los contratos de utilización de conocimientos, ya que el alumno relaciona conocimientos previos que toman datos de áreas para aplicarse a una situación dada e integrar números fraccionarios, se emplean conocimientos y se aplican.

En otra clasificación donde el Contrato didáctico es el concepto principal, se encuentra el Contrato Fuertemente Didáctico (Ávila, 2001). Ejemplo de este tipo de contratos, se visualizó en la clase expuesta por el Docente 4, donde se trabajaba en realizar secuencias didácticas de operaciones básicas con números fraccionarios. En la situación de aula se encuentra el Docente solicitando un análisis a los alumnos, en relación del contenido que ubicaron en el libro de texto y que se incluyó en una secuencia didáctica elaborada en equipos de trabajo. Esta interacción se presenta en el cierre de la secuencia didáctica de la sesión.

A1: Como dice mi compañera, el libro da por hecho que el maestro ya explicó el tema, o sea no viene un concepto o alguna breve explicación de lo que viene en el tema o en el procedimiento, o sea el maestro debe ubicar, es tal cosa o de tal manera y el libro lo sumerge en el tema o el plan de estudios.

D4: O sea ¿supone que ya lo explicó, ya lo entendió?

A1: Mmm si, pero, aunque ya lo habían visto anteriormente, no son los mismos temas, porque estuve buscando y no venía tal cual una suma, venía un pequeño ejemplo, pero no tal cual, y aunque traía el título, no explicaba lo que era una suma.

A2: Era lo que yo también tenía como duda, o sea, por ejemplo, cuando fuimos al ejido y el maestro estaba viendo Español, que ahí había muchas actividades, pero no así como cuando el niño lo empieza a aprender, da por hecho que el niño ya sabe leer y escribir.

Igual aquí, da por hecho que el niño ya conoce todo eso, mi pregunta o duda es, ¿de qué otros materiales, cosas, actividades extra previo tendrían que haber hecho? O hay un antecedente antes de empezar un libro, cada curso o cómo se retomaría. Por ejemplo, él mencionaba, mi compañera le preguntaba que un niño podía olvidar algo en vacaciones, si daba algún “refresh” de todo, ¿en matemáticas también es así? Al iniciar cada ciclo escolar siempre es así o ¿qué material extra tendría que usarse?

D4: Al inicio de cada ciclo escolar siempre se deja un periodo entre diagnóstico, para saber cómo se está, y reactivación de conocimientos previos, lo básico, porque el plan supone y entra directo a cada uno de los temas, que sabe identificar, que no se confunde con operaciones de un mismo o diferente denominador y que el alumno viene ya listo para aplicar y hasta para integrar conceptos y hay quienes no reconocen cuál es la diferencia entre la multiplicación o división de fracciones, se confunden. Si hay una reactivación, tomando lo más representativo.

Segmento del videoregistro I-LEPRI-04

En el fragmento presentado, se aborda el tema justo como se solicita en el programa del curso, pero el alumno se encuentra realmente interesado y relaciona los temas vistos en el curso de Aritmética con la observación realizada en el curso de *Trayecto Psicopedagógico* (Aritmética su aprendizaje y enseñanza, 2012) que busca clarificar la duda que surgió en ese momento, el contrato didáctico se encamina a aprender y/o modificar conocimientos o ideas que ya tenía el alumno, pero se encuentra en la búsqueda de explicación o reafirmación por parte del docente. Éste mismo, brinda la orientación solicitada enfocándose en la duda, de tal manera que se observó un contrato fuertemente didáctico.

En este mismo ejemplo, el alumno normalista se cuestionó en el sentido de incorporar otro tipo de ejercicios o planteamientos a los que son propuestos por el libro de texto y analizó en qué momento el docente requiere adecuar las secuencias didácticas que se desarrollan con los alumnos de primaria si se muestra la necesidad de comprender temas que se relacionan estrechamente con lo que el mismo plan de estudios solicita. Se expone el concepto principal, que ellos mencionan como son las operaciones básicas, sin embargo, se hace evidente la relación que mostraron de esa situación con la jornada de prácticas realizada con anterioridad, lo cual expone el interés con que cuenta el normalista en ubicar la intervención más adecuada a ello.

Este mismo tipo de contrato se expresa en un Fragmento del Diario de Campo de una sesión que trabajó el Docente 3, lo expresado por el formador de docentes se expresa a continuación:

[Integrar material didáctico para favorecer la comprensión del concepto general de una fracción, sus elementos, las operaciones involucradas. Trabajar la conversión al número decimal.]

Fragmento del Diario de Campo, Docente 3

Si bien al inicio el docente hace mención a la didáctica y hace pensar que esta aportación pertenece a otra categoría, la mención principal se encamina a destacar el aspecto teórico que el estudiante normalista trabaja en clase y que al involucrarse totalmente en ello favorece esa comprensión de contenidos buscada, al igual que los contenidos matemáticos que se le relacionan. Por lo tanto, el contrato fuertemente didáctico, como describe Ávila (2001) se destaca en esta sección del diario.

Asimismo, en el Registro videograbado del Docente 1, se hace presente la interacción constante que tiene el alumno, en cuanto a la conceptualización y procedimientos a desarrollar en los planteamientos mostrados, fragmento que se muestra a continuación:

D1: Ya después como ejercicio les voy a pedir que completen esa tabla (refiriéndose a la presentación en formato Power Point), así como lo que sus compañeros hicieron en el pizarrón. En el último si es que se ve un poquito borroso, son 6 carritos y están pintados 5. Si van a contestar, por ejemplo, cuáles son los que están sombreados, 7 de un total de 12. Entonces de estos 2 (números) ¿cuál es el numerador?

A3: El 7.

D1: ¿Y el denominador?

A3: El 12.

D1: Bien, el denominador es lo que vemos como total. ¿Y qué tipo de fracción es, propia o impropia? Y donde corresponda es el espacio donde se escribe. El otro queda en blanco (refiriéndose al cuadro que se deja sin contestar) porque no es una fracción impropia. ¿De acuerdo? No quiere decir que tienen que llenar todos los espacios. Solamente donde le corresponda.

A8: ¿Y si tengo enteros lo convierto?

D1: Pueden encontrarse enteros porque tienen fracciones impropias, pero así déjenlo, sólo vamos a manejar para este ejercicio numerador y denominador. Simplemente identificar esas partes.

Como se apreció en los fragmentos recuperados del Registro Videograbado, lo que se apreció en el inicio de la secuencia didáctica de la sesión. Al igual que el Diario de Campo, los significados de fracción que se incluyen en el ciclo son diversos, no en su totalidad como enuncia Kieren (1980). Estos significados son: la fracción como operador, al trabajar operaciones básicas y contextualizar en situaciones, donde al aplicarse involucra un procedimiento previamente indicado. Asimismo, cuando el estudiante analiza cómo se inicia el contenido desde su parte-todo, representándose en diversas figuras y estrechamente relacionado, la equivalencia de fracción con su correspondiente número decimal, lo cual como indica la parte docente, a pesar de contar con un tiempo limitado en el Programa del curso (2012) aún se muestran áreas de oportunidad para guiar al futuro maestro de primaria.

Al retomar los significados de la fracción, se observó que el normalista está muy condicionado a identificar este tipo de números cuando se les presentó un círculo y de él se obtiene una parte, pero al analizar otro tipo de objetos, expresó dudas, las cuales se despejaron con los cuestionamientos que se plantearon. Este significado es Parte-todo (Kieren, 1980), uno de los más bordados y con lo que inicia el Curso de Aritmética (2012) al trabajar con fracciones. Un ejemplo de ello se muestra en el siguiente fragmento:

A9: Pero por ejemplo ¿en el segundo ejemplo voy a contar el total de cuadritos que hay y eso va a ser el denominador?

D1: En el segundo, el de los cuadrados, ¿cuántos cuadritos hay sombreados?

A9: Son 9.

D1: ¿Y en cuántas partes se dividió el cuadrado o cada cuadrado?

A9: En 4.

D1: Entonces ¿qué fracción sería?

A9: $\frac{9}{4}$?

D1: Así es. ¿Qué tipo de fracción es?

A9: Es una fracción impropia.

D1: Si, es todo lo que contestarías en ese ejercicio.

Segmento del videoregistro I-LEPRI-01

En esta sección de clase, ubicada en el desarrollo de la secuencia didáctica de la sesión, el alumno se encontró en constante actividad, donde el docente se le cuestionó de forma frecuente, debido a que observó debilidades en los conceptos que estaba reafirmando. Esta situación de formulación (Ávila, 2001) favorece la comunicación entre los normalistas, y ello los lleva a construir su conocimiento. Por otro lado, en este fragmento, queda en evidencia que el Docente 1 trabajó el aspecto conceptual, como aprendizaje para el normalista, no trabajando en la elaboración de posibles escenarios en que el mismo estudiante se plantee retos para abordar este contenido con sus alumnos en la escuela primaria.³

De igual modo, como dentro de las actividades que se realizan en el curso de Aritmética (2012) se analiza el contenido que el Libro de Texto le muestra al niño en primaria, también se revisan y el estudiante llega al momento en que cuestiona y reflexiona la forma en que las fracciones equivalentes se presentan en dicha publicación, que es parte importante en los recursos en que el maestro en primaria se basa para involucrar a sus alumnos en los contenidos a estudiar.

Para ejemplificar lo expresado en la experiencia de los formadores en la enseñanza del contenido correspondiente a la equivalencia de números fraccionarios, se muestra el fragmento de

³ Este contenido se aborda en la siguiente categoría, al tratar el aspecto didáctico en la enseñanza de las fracciones.

Diario de campo, proporcionado por el Docente 1, en el “DC-1” donde describe la forma en que ha apoyado este contenido con los estudiantes normalistas:

[...utilizar los acetatos y mostrar en cuadrados dibujados y sombreados en algunas partes, hacer énfasis en diferentes partes equitativas o equivalentes, se detecta tienen duda en ello.]

Fragmento del Diario de Campo, Docente 1

Otro de los aspectos a resaltar es el concepto de devolución, tal como lo destaca Martínez (2017) al retomar aportaciones de D’Amore (2006), el cual los formadores intentan hacer cuando se trabajan con los significados de fracción mencionados en los instrumentos de recolección de datos. Es importante hacer mención que éste se realiza sobre todo en el significado de Parte-todo y Operador.

El docente realiza preguntas y si bien, en ciertos momentos de las sesiones observadas los alumnos normalistas se encontraban resistentes a participar, se presentaron segmentos de clase muy interesantes donde el formador realizaba preguntas con la intención que el Normalista analizara y expusiera sus argumentos, para dejar la evidencia la comprensión de lo tratado.

Por otro lado, el Cuestionario aplicado a Docentes y el Registro Videograbado, reflejaron que al desarrollar procedimientos que impliquen el uso de números fraccionarios, las operaciones que se incluyen en su ciclo de formación, son las cuatro que se conocen como básicas: suma, resta, multiplicación y división. Sin embargo, lo que predominó en las clases observadas fueron la suma, multiplicación y división, no porque la resta se utilice menos, sino por los espacios de tiempo brindados para acceder al aula.

Un fragmento de sesión que ejemplifica la práctica de ejercicios con operaciones básicas se muestra donde se les indicó a los alumnos resolver incisos donde intervenía un valor faltante,

utilizando fracciones, se les mencionó que debían encontrar, pero no se especificó con qué operación se favorecía la resolución solicitada:

D4: Por ejemplo, el que ya anoté, ¿cómo va?

A: Es $\frac{1}{2}$.

D4: ¿Por qué?

A2: Tres por una tres,

D4: Mmm sí, pero...me están dando el resultado, ¿qué hicieron?

A3: Una resta.

A4: Múltiplos o divisor.

D4: ¿Alguien más?

(Los alumnos se quedan observando el pizarrón, pero el resto de ellos comparte que realizó la resolución tal como ya lo mencionaron sus compañeros.)

D4: Dos factores me dan un producto. ¿Sí?

A: Sí.

D4: Pero, cuando lo que hacen es que tienen los datos “al revés”, lo que se le llama valor faltante, es decir, que tienen los resultados y por lo tanto, les falta un factor, ¿cuál es la operación contraria a la multiplicación?

A: División.

D4: División, tres entre tres, uno. Ocho entre cuatro, dos. Con una operación básica definida, ustedes pueden encontrar directamente, sin que se equivoquen, el resultado.

Es importante mencionar que, en dichas observaciones ubicadas en el desarrollo de la secuencia didáctica de la sesión, se resaltó que los Normalistas no tienen dificultad en reconocer qué operación básica con fracciones aplica a determinada situación, la complejidad se presenta al momento de desarrollar el algoritmo convencional, sobre todo cuando en las operaciones de suma y resta se muestran números con diferente denominador. De igual modo si en momentos diferentes se les cuestiona el procedimiento para resolver una multiplicación o una división, existe confusión en lo aplicable para cada una. Dicha situación se fundamenta con lo expresado en el “DC-2”, es decir, el Diario de Campo del Docente 2:

[Verificar el dominio de los contenidos factual o conceptual, sino procedimental y actitudinal, revisión del porqué de los procedimientos ya establecidos convencionalmente al enfrentarse a los problemas fraccionarios. Aplicar estrategias donde el material didáctico como base.]

Fragmento del Diario de Campo, Docente 2

Como se pudo apreciar en fragmentos de resultados de los instrumentos de recolección de datos, el aspecto didáctico estuvo presente en la interacción que se da entre el formador de profesores y el normalista. Si bien, esta relación se da, el contrato didáctico (Brousseau, 2007) se hace presente y se manifiesta en una ocasión en su clasificación de Fuertemente Didáctico (Ávila, 2001). En este mismo sentido, la situación que predomina es la didáctica. Esta conceptualización es posible fortalecer con el fragmento del Cuestionario de preguntas abiertas (Tabla 2), tal como se muestra a continuación:

Tabla 2

Extracto de Cuestionario de Preguntas Abiertas. Contrato Didáctico.

Segmento del cuestionario	Clasificación que ubica a la categoría correspondiente	Elemento de la TSD
La comprensión del número que representa la fracción y al tratar de descubrir el valor exacto en decimales, muchos olvidaron hacer las divisiones porque en prepa se dejó de dar énfasis y el dominio de la multiplicación.	Ciclo de formación para fracciones	Contrato didáctico

Este segmento del cuestionario se adhiere al término de Contrato didáctico, ya que el docente expresa la necesidad de perseguir la comprensión de contenidos que el estudiante normalista olvida por falta de práctica y con ello, se entiende, que los esfuerzos derivan a un contrato didáctico, sumamente importante para la comprensión del tema.

Si se realiza un análisis de ello, la Situación Didáctica (Martínez, 2017) se presenta en los resultados que arrojan los instrumentos de recolección, ya que, al estar tratando números fraccionarios, el estudiante reconoce que el resultado que se solicite sea precisamente ese tipo de números y no encontrar alguna otra variante. El mismo título del tema que se trabajará lleva al alumno a predecir o imaginar lo que se le solicitará. Sin embargo, si se analiza lo observado en ciertos momentos o con determinados docentes el alumno lleva a cabo la resolución, contesta acorde a lo que considera lo que le plantea el formador, pero éste mismo lo conduce hasta llegar a determinado análisis, lo que se ubicó como Adidáctica (Martínez, 2017), porque no es totalmente evidente al alumno.

Asimismo, se evidenciaron momentos con Situación No didáctica (Martínez, 2017), porque el estudiante realiza cuestionamientos que, si bien se le relacionan al tema, no es el objetivo principal de esa clase, como lo fue el análisis de contenidos, pero ya aplicados a las jornadas de observación que los estudiantes realizaron para el curso de *trayecto de prácticas*, lo cual a su vez es importante abordar porque se enfocan al aspecto docente. En este momento, el docente formador de profesores se detuvo a contestar inquietudes del alumnado, que como se caracteriza esta situación, no es la intención principal de la orientación, pero tiene una estrecha relación con lo analizado. Esta categoría destaca la forma en que el normalista comprende, analiza y reflexiona el contenido estudiado, en un siguiente espacio se analiza el cómo se le guía para aplicar en el aula con los niños de primaria.

Se desprende que en esta categoría los alumnos normalistas se relacionaron con los conceptos de los tipos de fracciones (propia, impropia y mixta) y su estructura (numerador, denominador) al igual que en las operaciones a realizar, como multiplicaciones y la reflexión en cuanto a los ejercicios diagnósticos con la operación de suma. Es decir, se trabajaron los significados de la fracción en su significado Parte-todo y Operador. Asimismo, analizó el procedimiento para el tratamiento de una fracción impropia a mixta, al igual que se involucraron los algoritmos convencionales.

Las tendencias en los tipos de contratos por parte de los docentes formadores se centraron en los ligeramente didácticos y en otros casos fuertemente didácticos, al momento de apreciar una constante interacción por parte del alumnado normalista, lo cual conduce a centrar el foco de atención a estimular este último tipo de contrato, de tal forma que aporte una diversa articulación de conocimientos que fortalezca el perfil de egreso del futuro docente.

Estudio de enseñanza para fracciones

Como una segunda categoría se encuentra el Estudio de la enseñanza para fracciones, lo que contiene se centra en la enseñanza directamente a los alumnos normalistas, estrategias que requieren emplear y enfoca su atención cuando se encuentren en sus funciones docentes, es decir, para dar continuidad a sus clases de matemáticas, exclusivamente al abordar números fraccionarios. De igual forma, se destacan elementos relevantes de la TSD, como la devolución (Martínez, 2017) que se hizo presente durante esas clases, así como las regulaciones didácticas implicadas.

En cuanto a devolución se refiere, uno de los conceptos de la TSD (Brousseau, 2007), se realiza de forma constante en el aula, al momento de realizar el estudio de la enseñanza. Ávila (2001) retoma la aportación de Brousseau (1988) con dicho concepto, el cual lo enuncia como “La "devolución" consiste en provocar la interacción del alumno con el medio en situación a-didáctica, situación en la que desaparece la voluntad explícita de enseñar.” (p.4). Es precisamente lo expresado por el Docente 3 en su “DC-3”:

[Involucro en el cómo se trabajarían los contenidos que estudiamos ya en la escuela primaria con sus niños. Realizar cuestionamiento frecuente, preguntas intercaladas y provocar la reflexión].

Fragmento del Diario de Campo, Docente 3

Asimismo, esta devolución se hace presente en el Cuestionario de preguntas abiertas, debido a que se expresa la forma en la que se asigna la responsabilidad al futuro docente de lo que se trabaja durante las sesiones en el curso de Aritmética, tal como se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3

Extracto de Cuestionario de Preguntas Abiertas. Devolución.

Segmento del cuestionario	Clasificación que ubica a la categoría correspondiente	Elemento de la TSD
Se apoyan en internet en tutoriales y consulta a expertos.	Estudio de enseñanza para fracciones	Devolución

De igual modo, en el mismo instrumento de Diario de Campo, al momento que el docente formador aborda estrategias de enseñanza, al utilizar el contenido de números fraccionarios, indica que en un primer momento solicita al estudiante analizar la actividad programada para la clase, resolver y socializar (Martínez, 2017) con sus mismos compañeros, para posteriormente, intercambiar ideas y llegar a la solución, que es donde expresa a sus alumnos los conceptos, es decir, la parte teórica es cuando surge y los mismos estudiantes inician con el reconocimiento de ello, tal como se muestra en el siguiente fragmento:

[Revisar la bibliografía al analizar las estrategias de enseñanza que aborda, se solicitará analizar y responder las actividades propuestas, trabajar la actividad por equipos y finalmente, llegar a una conclusión derivada de la reflexión].

Fragmento del Diario de Campo, Docente 4

Como se indica, el Docente 4 consulta la bibliografía propuesta por el mismo curso, pero las estrategias para abordar contenidos fraccionarios en primaria, resultan no de una lectura como tal, sino que las páginas consultadas abordan la manera en que el docente trabaja el contenido, para ello, los estudiantes normalistas revisan primero de forma individual, después de forma

colaborativa proponen la resolución de los planteamientos. Esta situación se trabaja con un espacio de tiempo previamente indicado, para finalmente, cada uno, expresar lo revisado y llegar a una propuesta entre el grupo, con la guía del docente formador.

Una situación muy similar se contiene en el mismo instrumento, pero con lo que el Docente 3 trabaja en el aula, quien expresa que cuando de estrategias o formas de trabajo se trata, toma en consideración la participación activa de todos los estudiantes, de tal manera que ellos mismos revisen y propongan el camino óptimo para abordar un tema dentro del aula, específicamente al conducir una secuencia con contenido fraccionario, su diario de campo (Zabalza, 2004), expresa:

[Presentar la actividad al grupo, revisar de forma individual las preguntas y después de 15 minutos compartir respuestas, aplicar las preguntas que realicé y llegar a un acuerdo entre todo el grupo. Revisar los conocimientos previos que deben tener los niños para desarrollar los planteamientos, propiciar esa reflexión].

Fragmento del Diario de Campo, Docente 3

Al revisar el contenido de estos fragmentos se reconoce que los docentes aplicaron la Situación Adidáctica (Brousseau, 2007), ya que no mostraron respuestas, ni expresaron a los estudiantes lo que se esperaba de ellos, que si bien, la aparente intención era revisar las mismas preguntas, el contenido de ello tiene determinado objetivo y ello se logra con los puntos que previamente el docente formador ya tiene pensado cubrir, sin olvidar la reflexión y análisis que deberá efectuar el normalista al seguir la actividad solicitada. Del mismo modo, se fortalece el concepto de Situación Adidáctica, la cual se ubicó en los resultados del Cuestionario de preguntas abiertas, como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4

Extracto de Cuestionario de Preguntas Abiertas. Situación Adidáctica.

Segmento del cuestionario	Clasificación que ubica a la categoría correspondiente	Elemento de la TSD
Propicio la reflexión y autoevaluación en los educandos, sin embargo, al finalizar siempre se trata de dar una clase muestra donde se evidencie el dominio del tema y la creatividad para abordarlo.	Estudio de enseñanza para fracciones	Situación Adidáctica

Como se menciona, la intencionalidad del docente se encuentra presente en las sesiones, tal como la TSD lo rescata, la evidencia en ese objetivo que se plantea lograr es lo que define el tipo de Situación que predomina en la clase. Del mismo modo, uno de los aspectos que el docente formador explica, es que no en todas las ocasiones logra devolución tal como se esperaba, por lo tanto, la búsqueda de modificar la estrategia en el aula, es una alternativa ante ello.

Asimismo, en una misma sesión de clase es probable se derive más de un contrato didáctico (Ávila, 2001), este hecho depende de la acción o respuesta que tiene el Normalista ante lo planteado por el docente formador. Es el mismo, que expresa que, ante momentos donde no se logra lo que busca reflexionen los estudiantes, replantea preguntas, ejemplos expuestos y que con ello aparecen regulaciones con los contratos a seguir. Esas modificaciones en los contratos son los que Ávila (2001) al retomar a Brousseau (1995) destaca en el actuar docente como “El rol del profesor es entonces gestionar regulaciones no sólo intra-contratos sino también inter-contratos” (p.12).

[Exponer un nuevo reto, en caso de cambios, provocar análisis e involucrar en la clase, relacionar planteamientos].

Fragmento del Diario de Campo, Docente 4

Ante dicha aportación del Docente 4, es pertinente ubicar que ese equilibrio que mantiene en el mismo contrato y los que resultan después de él se definen como contratos locales, que son los contratos que se encuentran en la misma sesión de clase y el global, que se refiere al conjunto de los anteriores encaminados al mismo contenido a estudiar en esa sesión.

Por otro lado, como parte de la teoría en la que se sustenta la investigación se presentan los efectos didácticos, los cuales no fueron omitidos en las clases observadas y que esta categoría destaca dentro de sus resultados. También, la forma incorpora los formadores el estudio de la enseñanza de las fracciones (saber didáctico) y los tipos de situaciones y contratos (Ávila, 2001) que utilizan para estudiarse.

Efectos didácticos

Al hacer mención de la TSD es importante reconocer que conceptos como los efectos Jourdain y Topaze (Brousseau, 2007) tienen la posibilidad de hacerse presentes al desarrollarse las sesiones de clase, en este caso el tratamiento de números fraccionarios. En este apartado se describe la forma en que se visualizaron o encontraron, en los instrumentos de recolección de datos contenidos en esta investigación.

Efecto Jourdain. En las sesiones videograbadas que se presenciaron con los cuatro docentes formadores de profesores no se observó este tipo de efecto, por ende, no se reflejan interacciones áulicas al menos, en las sesiones involucradas en el estudio, aunque se sabe en teoría

que es posible que en la actividad educativa se presenten situaciones que ejemplifiquen su conceptualización.

Efecto Topaze. Un ejemplo en este tipo de efecto, se visualizó cuando el Docente 1 quien trabajaba con la clasificación de los tipos de fracciones, representa un ejemplo con una pizza elaborada con material didáctico, el cual tiene la característica de contar con una dimensión grande, por lo cual es posible visualizar por todo el grupo, ante ello, el formador de profesores mantiene el diálogo con sus alumnos. Esta interacción se presenta en el inicio de la secuencia didáctica de la sesión.

D1: Yo tengo una pizza partida, como la de ustedes, en 6 pedazos. Yo le quiero dar un pedazo a su Compañero 1, un pedazo a su Compañero 2 y otro pedazo, a su Compañero 3.

Ahora, ¿me pueden decir si quedó igual?

(Muestra el material didáctico frente al pizarrón y en efecto, se aprecia que se le quitó la mitad, es decir, la cantidad que se retiró es equivalente a lo que aún queda).

A1: Que la fracción, si.

D1: ¿Porqué?

A1: Porque me está indicando 3, que es la fracción que se le quitó, de 6 que es el entero.

Segmento del videoregistro I-LEPRI-01

En esta situación, muy sencilla, es evidente la respuesta que el Docente iba a recibir, sin tomar en cuenta que de forma gráfica se aprecia aún más. Posiblemente un ejemplo distinto pudo solicitar mayor razonamiento por parte del alumno, sin embargo, se inicia con un planteamiento menos elaborado, para introducir al estudiante al tema. Este tipo de efecto se presenta de forma más común en las sesiones de clase, en muchas ocasiones se trabaja de forma inconsciente, pero

la forma en que el docente estructura las preguntas lleva a la respuesta correcta, por parte del alumno. Otro momento en que se ejemplifica existe este tipo de efecto, es lo expresado en el Diario de Campo por el Docente 2, en el “DC-2”.

[Durante la sesión pude identificar que los estudiantes se encontraban involucrados en el tema, pero la mayoría de ellos realizaba las operaciones con cierta incertidumbre, como que esperaban la instrucción de qué hacer o en su caso, que se aprobara lo que ellos habían aportado en la clase, no estaban al 100% seguros de lo que decían.]

Fragmento del Diario de Campo, Docente 2

La aportación antes mencionada se interpreta como una acción resultante de trabajar de esta forma, en la que el estudiante no cuenta con la creación de su propio criterio ni razonamientos debidamente fundamentados, de tal forma que al intentar participar o externar alguna opinión, se muestran inseguros y como lo enuncia el Docente 2, el alumno espera la participación del formador, para percibir esa aprobación.

Una situación similar se apreció en otra de las sesiones videograbadas, impartida por el Docente 1, al dar seguimiento al Programa del curso de Aritmética (2012), en el “Tema 4. Algoritmos convencionales para la suma, la resta, el producto y el cociente con números racionales y su comprensión con base en las propiedades de los números y sus operaciones” (p. 44), en su tercera actividad, la cual solicita analizar libros de texto SEP (2011) e identificar los tipos de significado de la fracción que se presentan en las lecciones. Esta interacción se presenta en el desarrollo de la secuencia didáctica de la sesión.

(Previamente, el docente dividió al grupo en equipos de trabajo, para revisar de forma colaborativa la actividad)

D1: Vamos a identificar en los libros de texto, cómo están contenidos los diferentes significados de la fracción. ¿Los recuerdan?

A3: Eran los diferentes tipos en que se pueden trabajar, ¿verdad?

D1: Si, ¿pueden mencionar ejemplos?

A4: Uno es cuando se hacen como proporciones.

D1: Ese significado se llama....

A5: Es el de Razón

D1: ¿Cuáles faltan?

(El grupo se quedó callado y el docente empieza a indagar)

Segmento del videoregistro I-LEPRI-01

Como se evidenció, el Docente 1 expresa interrogantes de forma continua a los estudiantes, sin embargo, lo que predominó en esa situación fue la incertidumbre que el alumno poseía, la duda que se denota en sus respuestas dejó en claro que el formador buscaba cierta información, lo cual el estudiante no expresaría de no ser por la insistencia del docente. Por lo tanto, se imaginaban que debían seguir contestando, pero el contenido no estaba claro del todo, lo que se confirma con el registro videograbado que se muestra, que es continuación del diálogo anterior.

A6: La verdad no me acuerdo como se llama, pero uno es el que se usa más cuando se hacen todo tipo de operaciones.

D1: Justamente acabas de mencionar su nombre, el significado de Operador. Pero aún faltan más tipos de significados, ¿cuántos faltan?

A7: No recuerdo sus nombres profe.

D1: El significado más común, el que hace una relación de la parte que se toma del entero, contra ese total, que a final de cuentas es el entero, con lo que se empieza el estudio de fracciones....¿cuál es?

(De forma un tanto insegura, un estudiante contesta)

A8: ¿Parte-todo?

D1: Así, es...también está el de Medida, Cociente que no se mencionaron, les sugiero revisar nuevamente los apuntes o ejercicios en los que se explicaron para poder identificarlos en los libros de texto.

Segmento del videoregistro I-LEPRI-01

En este último segmento de clase, se aprecia que no se proporcionaron ejemplos de los contenidos que se cuestionaban, las definiciones abordadas por los mismos estudiantes y por el docente incluyeron términos que la misma clasificación tiene por nombre, por lo que era muy evidente la respuesta que se debía obtener. Si se analiza el tipo de concepto que el Docente describe, es muy claro lo que desea que el alumno conteste.

Cabe mencionar que este tipo de efecto (Brousseau, 2007) limita el aprendizaje de los estudiantes normalistas, ya que no contempla un análisis o un razonamiento que los conduzca a una conclusión. Por otro lado, se destaca que la disposición y sobre todo interés se muestra en ellos, sin embargo, trabajar de esta forma hace más lenta la adquisición de contenidos que se pretende comprender y/o exponer a los estudiantes.

Los Formadores y la incorporación del estudio de la enseñanza de las fracciones (saber didáctico)

Otro de los elementos que se trabaja al seguir el curso de Aritmética (2012), es el estudio del cómo se enseñará el tema de fracciones a los alumnos de educación primaria. El docente de la

Institución formadora tiene la misión de compartir estrategias para abordar este contenido y bajo la teoría que prevalece en este estudio es pertinente reconocer cómo incorporan los formadores el estudio de la enseñanza de las fracciones.

La integración de ese estudio se observa con las Situaciones didácticas y adidácticas que se presentan en las sesiones con los Normalistas. Asimismo, se destaca el contrato ligeramente didáctico (Ávila, 2001). Dichas situaciones se deben a que se les plantean interrogantes a los futuros profesores, relacionados al contenido de los libros de texto, en cuanto a operaciones con fracciones, ya sea operaciones básicas o fracciones equivalentes y ello enlaza a elementos clave que es preciso identificar para guiar a los estudiantes y evitar obstáculos en el aprendizaje de sus alumnos en primaria.

Tipos de Situaciones Didácticas y Contratos

Para este estudio de enseñanza de fracciones se apreciaron tanto situaciones y contratos didácticos (Brousseau, 2007), tal como en capítulos anteriores se describió, son conceptos que forman parte de la TSD. Para este apartado, se presentan y describen cómo es que estos términos se destacan en las sesiones de clase, cuando se desarrolla el tema de números fraccionarios.

Situación Didáctica. Este tipo de situación (Brousseau, 2007) se presentó en la clase del Docente 1, el cual aborda el Tema 5. Las fracciones comunes y los números decimales: dificultades en su enseñanza y aprendizaje, del curso Aritmética: su aprendizaje y enseñanza (Plan 2012) y al trabajar el contenido de equivalencias, inicia con un diálogo con sus estudiantes, previo a la actividad sugerida en el programa:

D1: ¿Han revisado los libros de texto de primaria?

A1: Si maestro.

D1: ¿Cómo les presenta el libro de texto el tema de equivalencia a los niños?

A2: Con números pequeños.

D1: Sí, pero, ¿qué característica tienen esos números?

(Los alumnos se quedan callados, pensando en la respuesta)

A3: Que los números de abajo son múltiplos.

D1: Sí, esos números recuerden que se les llama Denominadores, y al ser múltiplos, ¿puede tomarse cualquier múltiplo para empezar a trabajar los contenidos?

A4: No maestro, yo he visto que casi siempre se inicia con el 2, 4 y 6.

D1: Así es, se inicia con el 2, 4 y el 8, para poder trabajar las equivalencias y hacer más “demostrativo” por qué lo son.

Segmento del videoregistro I-LEPRI-01

En este fragmento (observado en el inicio de la secuencia didáctica de la sesión), si bien existe la Situación didáctica (Brousseau, 2007) en donde para el alumno es evidente y porque el docente lo expresa, que hay que revisar qué características tienen los denominadores entre sí para poder trabajarse en primaria e iniciar el trabajo de equivalencias, también se hace presente la “devolución” (Ávila, 2001), ya que el docente da espacio a los alumnos que analicen y sean ellos mismos los que den respuesta a la interrogante planteada.

Situación Adidáctica. Esta situación (Brousseau, 2007) se visualizó cuando el Docente 4 hizo una interrogante relacionada con el contenido que se analizó en los libros de texto SEP, a diferencia del ejemplo con el Docente anterior, se plantea de forma distinta el análisis al alumno. En este caso da más espacio a que el estudiante explique, pueda ejemplificar de forma más específica sus inquietudes. Esta interacción se presenta en el desarrollo de la secuencia didáctica de la sesión.

D4: Lo que, si quiero revisar con ustedes antes de pasar a multiplicaciones, es ¿a qué conclusiones llegaron?, ¿qué observaron o qué les llamó la atención de las lecciones que consultaron en los libros de texto para poder crear las secuencias didácticas de suma y resta? ¿Qué les llamó la atención?, ¿Qué comprobaron? o ¿Qué se encontraron?

A1: Es muy breve.

D4: Si, es breve, trae varios ejercicios en cada consigna, son cortos. Esa es una característica de los libros de texto, por eso se recomienda que sea una guía, porque si sólo se utiliza ese material, en una o dos sesiones acabamos. ¿Qué otra cosa observó?

A2: Que en realidad no marca o indica que es un tema de suma o de resta. También como que ya cree que el maestro revisó algunos conceptos con los niños.

D4: Muy bien, ¿alguna otra cosa más?

A3: O sea que da por hecho que el maestro ya explicó algunas cosas, no trae algún concepto antes o una breve explicación...el libro ya lo sumerge en el tema.

D4: ¿Alguien más?

A4: Profe...a mí me llamó mucho la atención un ejercicio y que también me puso a dudar cuando intenté yo contestarlo, porque todas las figuras de la lección estaban divididas en cuartos, la otra también estaba dividida en cuartos, o sea como que...estaba un cuadrado dividido en cuatro partes y luego el otro también estaba dividido en cuatro partes, pero ese un cuarto estaba dividido en cuatro y este...

(La interrumpe una de sus compañeras proporcionándole la hoja donde ubicaron el ejercicio)

A4: Me llamó mucho la atención que en el último ejercicio venía el ejercicio dividido en décimos, y la otra dividida en quintos y en el libro del maestro decía que la intención era

mostrarles a los niños que las figuras podían dividirlas de otra forma, que los niños debían utilizar décimos, pero empezando a tomar los tres quintos.

D4: Si, ahí se trabaja con demostrarle al niño que pueden trabajarse de otra forma las fracciones (equivalencias) porque estamos acostumbrados a trabajarse con ciertos números o determinada imagen para lo que es la representación y si se mueve ya no se lo mismo.

Segmento del videoregistro I-LEPRI-04

En este segmento, comenzó al hacer referencia con contenido de los libros de texto, por lo que su análisis inició con una interrogante general, donde a criterio del alumno expresó las situaciones posiblemente problemáticas al trabajarse en educación primaria, se llegó al momento en que se debate sobre el tratamiento de las fracciones equivalentes, pero el estudiante normalista tiene duda de cómo trabajarse, al cambiar de un denominador que marca toda la lección y que se modifica casi al cierre del tema. Por lo tanto, se reconoce dentro de la Situación Adidáctica la Devolución e Implicación.

Se expuso que, se parte con determinados números para trabajar equivalencias, pero con el paso del tiempo, al practicar el contenido se involucra otra numeración, que hace al alumno ampliar sus conocimientos. No se hace evidente al alumno que se quiere llegar a ese punto, sino se busca que ellos participen y que en un momento de la clase uno de los estudiantes mencionó esa parte del contenido que era tema objetivo de análisis, sin que ellos tuvieran conocimiento de ello.

Del mismo modo, la interacción de los alumnos se hace presente, ya que se propicia la intervención del resto de los equipos. En este fragmento de sesión videograda se deja en claro el interés del alumno normalista a desarrollar el tratamiento de los números fraccionarios al momento de estar como practicante o bien, como docente titular al ser egresados. Esta situación se presenta a continuación:

A5: ¿De qué grado es?

A4: Cuarto grado.

A5: Ah, entonces ahí lo que se debe hacer es buscar el equivalente de los décimos, ¿cuántos eran?

A4: Eran tres quintos.

D4: Sí, gráficamente utilizando una figura se representa y puede ejemplificar al niño, también se empieza a trabajar otros denominadores, con la relación de los múltiplos de 5.

A4: Pero maestra, en esa lección venía sólo un ejemplo, mi duda es, ¿Cuándo estemos frente a grupo debemos mostrar más ejercicios? O sea, ¿de la misma forma?

D4: Así es, más ejercicios de la misma forma, con diferentes denominadores, se pueden tomar sextos, se pueden tomar doceavos.

Segmento del videoregistro I-LEPRI-04

En ese punto de la clase (durante el inicio de la secuencia didáctica de dicha sesión) se expresó de lo que trata ese tema, Fracciones equivalentes, se destacó la forma en que se planteó al alumno y hacerle ver que no siempre se encontrarán con medios o cuartos. En este momento, cuando se realiza la pregunta se llevó a cabo lo que es la Devolución (Ávila, 2001), que es cuando se deja la responsabilidad del análisis y expresar el trabajo realizado al alumno, que es la primera fase de la Situación Adidáctica (Brousseau, 2007), tal como se indica en párrafos anteriores. El diálogo entre alumnos y docente los llevó al último punto que es la Institucionalización (Brousseau, 2007), que es un tipo de situación en la TSD, que es la enunciar el tema que se trata y el procedimiento para llegar a ello. De modo semejante, se percibe la presencia de la Situación Adidáctica, en los resultados del Cuestionario de Preguntas abiertas, cuyo fragmento se presenta en la Tabla 5.

Tabla 5

Extracto de Cuestionario de Preguntas Abiertas. Situación Adidáctica

Segmento del cuestionario	Clasificación que ubica a la categoría correspondiente	Elemento de la TSD
diseñar estrategias donde se manejen de manera implícita, en juegos o problemas de la vida diaria, donde el alumno las maneje de manera muy natural	Estudio de enseñanza para fracciones	Situación Adidáctica

Situación No didáctica. Como ejemplo de esta situación, el Docente 3 se encuentra trabajando con el grupo en la Secuencia de contenido 4, que se refiere a “Algoritmos convencionales para la suma, la resta, el producto y el cociente con números racionales y su comprensión con base en las propiedades de los números y sus operaciones”, es entonces cuando se indagó entre los estudiantes normalistas si reconocen dificultades en el desarrollo de los procedimientos cuando se trabaja en educación primaria. El siguiente segmento de clase, corresponde al registro videograbado de formador antes mencionado y es una introducción a la situación no didáctica, por lo tanto, se enuncia, de forma ilustrativa, no como el concepto como tal. Esta interacción se presenta en el inicio de la secuencia didáctica de la sesión.

D3: Es muy interesante el tema que vamos a abordar, ya que implica reconocer la forma en que se trabajan las operaciones básicas con números fraccionarios, ¿cuál consideran sería el mayor problema en este sentido?

A1: Yo creo que los niños se confunden mucho cuando se tiene que hacer producto cruzado.

D3: Específicamente, ¿en qué operación?

A1: En la suma de fracciones profe, porque pues muchas veces uno ya como alumno mayor, tenemos duda cuándo aplica multiplicar cruzado y cuándo no.

D3: Y, ¿de qué depende?

A2: De los denominadores.

D3: ¿Cómo tienen que ser?

A2: Si son iguales, pues se pasan igual, pero se multiplican cruzado cuando son diferentes.

D3: ¿Qué denominador se agrega cuando se hacen productos cruzados?

A3: Se multiplican los denominadores.

Segmento del videoregistro I-LEPRI-03

En esta parte de la clase, no se observa una Situación No didáctica (Martínez, 2017), sin embargo, lo que continúa lo es, ya que los alumnos expresaron al docente que desconocían un procedimiento que él mismo menciona y que daba por hecho que el normalista tenía conocimiento de su existencia, que si bien, no sabía cómo aplicar en el aula, si de su algoritmo, de tal forma que se aborda y explica como una resolución alternativa. Esta interacción se presenta en el desarrollo de la secuencia didáctica de la sesión.

D3: Así es, cuando los denominadores son iguales, al tratar de suma y resta, éste número queda igual, la operación básica sólo aplica al numerador. Cuando son diferentes, en efecto, se multiplican denominadores para encontrar un nuevo denominador y para encontrar los sumandos, o minuendo y sustraendo en caso de la resta, se hacen productos cruzados. También puede aplicarse al procedimiento el mínimo común múltiplo como proceso alternativo, aunque en primaria es más común que el alumno realice multiplicación cruzada.

A4: Profe, ¿cómo es eso del mínimo común múltiplo?

D3: ¿No recuerdan cómo se aplica?

A3: Al menos yo nunca he utilizado algo así.

D3: Los demás, ¿saben de lo que hablo?

(El grupo en su totalidad expresa con su cabeza y hombros, que desconocen el procedimiento).

D3: Ok, miren, lo primero que se tiene que hacer es encontrar el mínimo común múltiplo de los denominadores.

(Realiza un ejemplo que anota en el pizarrón y obtiene el m.c.m.)

A5: Entonces ya al tener el número, ¿qué sigue?

D3: En este caso se divide entre el denominador original y el resultado se multiplica por el numerador, se obtiene el número que es uno de los sumandos. (Se está realizando una suma de fracciones). Se realiza el mismo procedimiento.

A6: Ah ok, ya entendí y resulta lo mismo.

D3: Sí, aunque es un proceso que pudiera parecer complicado para los niños, ¿en qué parte creen que sería el problema?

A7: En el momento de dividir y luego multiplicar, yo ahí me revolví un poco, pero ya con más calma le entendí.

D3: Así es, entonces les recomiendo que pueden explicar los dos métodos, y enfocarse en el más tradicional, aunque si les digo, pueden encontrarse niños que utilicen lo que ustedes consideran más complicado.

A8: Pero está bien profe, hoy aprendimos algo nuevo.

Como se observó, la intención inicial del docente sólo era abordar problemas comunes relacionados a las operaciones básicas cuando se utilizan fracciones. En el extracto que se incluye se abordaba la operación de suma y como un comentario del profesor, mencionó un procedimiento que se desconocía por parte del estudiante normalista, por lo cual, se procedió a llevar la explicación del algoritmo y para continuar con la identificación de posibles dificultades en el aprendizaje, se solicitó identificar los elementos que pudieran provocar confusión al efectuar el algoritmo, con este ejemplo, se visualiza que existió una Situación No didáctica (Martínez, 2017).

Por otro lado, en esta misma clasificación de Situación, se hizo presente en el Cuestionario de Preguntas abiertas, que se expone en la Tabla 6. El hecho de incorporarse para fortalecer este término de la TSD, se debe a que el docente formador describe que enriquece con “experiencias propias”. Este hecho, conduce a tratar detalles que no necesariamente forman parte de la intención inicial de la clase, pero si fortalece el panorama que el futuro docente crea del ámbito en el desempeño escolar, situación muy común dentro del aula y que fortalece la identidad docente del normalista en cuestión. Para su mayor ejemplificación, se muestra en dicha tabla lo que se identifica como Situación No didáctica, en una de las aportaciones procesadas en el software MAXQDA, al trabajar las respuestas de los cuestionarios de preguntas abiertas.

Tabla 6

Extracto de Cuestionario de Preguntas Abiertas. Situación No didáctica.

Segmento del cuestionario	Clasificación que ubica a la categoría correspondiente	Elemento de la TSD
Ejemplos de estrategias para enseñarlas en el aula de primaria Enriquecimiento con experiencias propias	Estudio de enseñanza para fracciones	Situación No didáctica

Se desprende que, lo que hace distintas las situaciones antes mencionadas en su implementación es la intencionalidad del docente, si deja o no en evidencia lo que se pretende obtener del alumno normalista, asimismo el objetivo que se pretende lograr, en si procesar el contenido matemático, analizar o reflexionar o bien, abordar un contenido aparte del intencionado, esto, dependiendo de la interacción con el futuro docente.

Estudio de aprendizajes de los niños

Como última categoría, el Estudio de aprendizajes de los niños, se refiere a la forma en que los formadores incorporan el estudio de fracciones en los aprendizajes de los niños, que no sólo se centren en lo que se trabaja en el aula con los estudiantes normalistas, sino que el estudio con ellos, esté articulado con la realidad de las aulas de educación básica.

Es importante recalcar que, a diferencia de la categoría anterior, donde se abordan estrategias para trabajar el tema de fracciones (en general) sin tomar de forma exclusiva algún libro, en la presente se acude de manera directa al material de apoyo inmediato que se le sugiere al maestro de educación primaria, como lo es el Libro de Texto Gratuito (LTG). Las revisiones, análisis y estrategias se relacionan directamente a problemáticas que se deriven con lo que plantean las publicaciones emitidas por la SEP.

De igual modo, se incluye el tipo de situaciones y contratos (Brousseau, 2007) que utilizan los formadores de profesores para estudiar los aprendizajes de los niños, lo cual se hace evidente en las sesiones analizadas y que ello se articula con los elementos principales que contiene la TSD. Esta información se expresa con ejemplos de fragmentos tomados de los instrumentos de recolección de datos que fortalecen lo que la teoría aporta.

Bajo esta clasificación es pertinente determinar cómo incorporan los formadores el estudio de los aprendizajes de los niños y en la información recolectada se especificó que al tratar

contenidos con números fraccionarios se toma como ejemplo los denominadores que se encuentran en los Libros de Texto Gratuito (LTG), ante ello se cuestiona al Normalista la forma en que guiaría a los niños para que encuentren y desarrollen la lógica en los ejercicios planteados.

Ejemplo de la situación antes mencionada, se recurrió a revisar las aportaciones del Docente 4, en el instrumento de diario de campo, el cual se refleja en el siguiente fragmento:

[Integrar el análisis de presentación a los niños en los libros de texto y revisar la forma en que se impartirá ese tema en clase. Indagar conocimiento del tema, para tener mayor posibilidad de crear diferentes estrategias de enseñanza].

Fragmento del Diario de Campo, Docente 4

Como lo indica el Docente 4 en el “DC-4” que pertenece al Diario del Profesor, se analiza lo que expone la SEP, en sus libros de texto en cuanto al contenido de fracciones, al igual que se trabaja con el estudiante, llevándolo a la reflexión de los materiales didácticos que, según su criterio, favorece el aprendizaje de los niños, en cuanto a las lecciones/desafíos que plantea esa publicación.

De esta forma, el análisis de las lecciones que se presentan en los LTG involucra no sólo el cómo se incorpora y desarrolla el tema ante el alumno de educación primaria, sino que retoma las posibilidades en cuanto a material didáctico se refiere para crear una secuencia didáctica exitosa con ese contenido. El Docente 1 expresa en el registro “DC-1” una aportación que hace mención a los materiales que se analizan en clase.

[Utilizar fichas, hojas blancas, cartulina, etc., explicación y justificación de procedimientos.]

Fragmento del Diario de Campo, Docente 1

Por lo tanto, se reconoce el fundamento que es idóneo estudiar los contenidos fraccionarios, en conjunto con la creación de recursos didácticos para brindar el seguimiento en las sesiones involucradas, los cuales son aspectos valiosos que se abordan en las clases, pero no se relega el análisis del cómo se guía en el aula de educación primaria, el reflexionar la forma en que los niños aprenden, cómo se favorece la apropiación de los temas, es un elemento que se destaca en el programa y lo que se le asigna un tiempo determinado en el curso.

Tipos de Situaciones y contratos en el estudio de aprendizaje de los niños

Un tipo de Situación que se incluyó en las sesiones de Aritmética es la Situación Didáctica (Brousseau, 2007), ya que el docente formador de profesores toma un espacio de la clase para solicitar a los alumnos analicen los Libros de texto de los diferentes grados, les indica que no en todos se presentará un número fraccionario al alumno, ya que de acuerdo a su edad se avanza en la complejidad en lo que se estudia. En este sentido ya brinda una idea al normalista de lo que se espera busca o bien, lo que se mencionará durante esa clase, por lo tanto, coincide en lo mencionado por la TSD. Esta interacción se presenta en el desarrollo de la secuencia didáctica de la sesión. Ejemplo de esta situación se enuncia como sigue:

D2: O sea, seguimos contemplando a la fracción como una pequeña porción de un todo.

Como es un tema complejo para un alumno de primaria, se inicia con algo parecido (refiriéndose a la diapositiva) para que realmente ellos comprendan que es algo de un todo.

Generalmente se utilizan figuras sombreadas, ¿sí ven?

A1: ¡Ah sí, ya!

A3: Sí profe.

D2: Está un triángulo dice partes sombreadas y son 3 y el total de partes es 4. Es importante informarles que el 3 ya en lenguaje matemático recibe el nombre de numerador y el otro,

denominador. Que esté bien entendido cuál es cada uno porque cuando el niño no conoce de dónde sale el 3 y de dónde sale el 4 y le preguntas cuál es el denominador y dice 3, a ver si le atina, ¿no han visto situaciones similares?

A4: La verdad sí.

D2: Ejemplo, en el inciso b vamos a ir al hexágono ¿cómo quedarían las partes sombreadas? ¿quién pasa a resolver el ejercicio? (Se quedan en silencio analizando y posterior a ello, se contesta)

A5: ¡Yo profe! (pasa a contestarlo en el pizarrón, escribiendo $4/6$)

D2: Bien, estamos hablando que son $4/6$.

Segmento del videoregistro I-LEPRI-02

Como se aprecia en el fragmento del registro I-LEPRI-02, el diálogo entre docente formador y normalista aparece un tanto evidente, donde el alumno reconoce lo que se busca conteste, por ello su intervención es corta, ya que deja que el formador tome el liderazgo de la interacción. Otro tipo de situación, la Adidáctica (Brousseau, 2007), que se presenta al analizar el contenido de fracciones se refleja en la aportación que el Docente 3, donde destacó la aplicación de contenidos en la vida diaria, de tal forma que el Normalista reconozca que se contextualice y se ubiquen los temas dentro del aula de la primaria. Asimismo, se ubica la Institucionalización de la TSD, tal como se muestra en el siguiente fragmento:

[Cuestionar a los alumnos en relación a las aplicaciones de los números fraccionarios, revisión de integración en situaciones de la vida cotidiana para las clases con los niños que cursan educación primaria. Concluir y nombrar el concepto involucrado]

Fragmento del Diario de Campo, Docente 3

Este aspecto es muy importante, ya que ampliar el panorama de aplicación, encontrar espacios donde el alumno de educación primaria aprecia la contextualización es de gran apoyo para la comprensión de los temas relacionados a los números fraccionarios.

Por lo tanto, apoya al Normalista al diseño e integración de diversas actividades que favorezcan al aprendizaje de los alumnos de educación primaria. Esta clasificación se fortalece con los hallazgos en el Cuestionario de preguntas abiertas, en la Tabla 7.

Tabla 7

Extracto de Cuestionario de Preguntas Abiertas. Situación Adidáctica

Segmento del cuestionario	Clasificación que ubica a la categoría correspondiente	Elemento de la TSD
aplicabilidad en sus problemáticas cotidianas	Estudio de aprendizajes en los niños	Situación Adidáctica

Adjuntar esta aportación se debe a que el docente formador describe que enriquece con “problemáticas de la vida cotidiana”, por lo tanto, se ubica en este tipo de Situación, ya que no se muestra evidente lo que en un programa o en el mismo curso marca, en cuanto a la relación del tema con el contexto, lo que deja sin ser evidente para el alumno, pero si con intencionalidad del docente formador.

Por otro lado, como parte fundamental de la TSD, se presentan contratos didácticos cuando se analiza la presentación de los temas en los LTG. La devolución inicia esta reflexión con los futuros docentes, cabe destacar que este trabajo intelectual es amplio, ya que el curso se ubica en un momento donde el Normalista tiene un acercamiento menor con las escuelas de práctica, por lo

que su observación y experiencias previas, son de gran importancia para ubicar de manera progresiva la intervención de los materiales en la comprensión de los alumnos en primaria.

Se reconoció, en las aportaciones realizadas por los Docentes (sujetos de investigación) que, en sus sesiones, resaltan diferentes tipos de contratos didácticos: los ligeramente didácticos y fuertemente didácticos (Ávila, 2001).

[Analizar lecciones o desafíos en los Libros de Texto, hacer indicación de aspectos para reconocer la contextualización, la comprensión y comunicación de saberes, hacer validación de ideas.]

Fragmento del Diario de Campo, Docente 1

En cuanto a los resultados obtenidos en el Registro Videograbado, para los Docentes 1 y 2, se ubicó que los análisis que realizan al hacer referencia al contenido de los LTG y sus propuestas de estrategias de enseñanza para abordar se efectúan de forma verbal, es decir, el formador no les solicita ubicar una consigna o lección del libro, para analizar y generar interacción en torno al tema.

Esta situación se modifica al observar a los Docentes 3 y 4, quienes en las sesiones que se permitió el acceso, trabajaron con los libros de texto en sí, de forma digital los alumnos normalistas tenían la versión de los ejemplares y el docente solicitaba ciertas lecciones a revisar, con la intención de provocar aportaciones entre los estudiantes.

El Docente 4 aborda el Tema 4. Algoritmos convencionales para la suma, la resta, el producto y el cociente con números racionales y su comprensión con base en las propiedades de los números y sus operaciones, contenido en la Unidad de Aprendizaje III y acorde a las actividades de aprendizaje y enseñanza se encuentra: Analice los libros de texto de educación

primaria (SEP, 2011) e identifique los significados de las fracciones que se presentan en las lecciones.

Para vincular esta tarea con una lección en específico del libro de texto, el Docente 4 les solicita ubicar la página en el LTG del grado que les indicó, posteriormente procedió a realizar interrogantes ligadas al tema de enseñanza de fracciones, no únicamente se enfocó en la resolución del ejercicio propuesto, sino que provocó un análisis, como se aprecia a continuación, en la siguiente figura:

Figura 2

Desafíos Matemáticos Quinto Grado. Página 10.

Intención didáctica

Que los alumnos resuelvan problemas que implican sumar fracciones con diferentes denominadores, distinguiendo cuando son múltiplos o divisores entre sí, para, en ese caso, utilizar fracciones equivalentes.

Contenido

Resolución de problemas que impliquen sumar o restar fracciones cuyos denominadores son múltiplos uno de otro.

1 ¿Cuánto es en total?

Consigna 1

En parejas, lean la siguiente tabla y con base en la información contesten las preguntas.

En la cocina económica Siempre sabroso, las cocineras anotaron en el pizarrón la cantidad de queso que se empleó durante el día para preparar los alimentos y así saber si era necesario comprar más queso para los demás días.

	Queso oaxaca	Queso chihuahua
Sopas	$\frac{1}{3}$ kg	
Quesadillas	$\frac{4}{6}$ kg	$\frac{1}{2}$ kg
Aderezos		$\frac{7}{8}$ kg
Botana	$\frac{1}{3}$ kg	$\frac{3}{4}$ kg

a) ¿Cuánto queso oaxaca se usó al término del día?

b) ¿Cuánto queso chihuahua se usó al término del día?

c) Si compraron $2\frac{1}{2}$ kg de queso oaxaca, ¿cuánto quedó al final del día?

10 | Desafíos matemáticos

El docente formador de profesores inicia su clase sin solicitar la consulta del libro, formula interrogantes a los alumnos, esto, como una fase introductoria de la clase, como se muestra en el siguiente segmento del Registro Videgrabado, del Docente 4:

D4: Hemos trabajado diversos ejercicios para la resolución de ejercicios con fracciones y en cierta ocasión ustedes mismos indicaron que era uno de los temas más complicados. ¿Consideran que cuando el niño ya identifica fracciones es conveniente incrementar sus conocimientos?

A5: Pues creo que primero debemos estar seguros que entendió.

D4: ¿Cómo puedes asegurarte de ello?

A2: Cuando ya hace con facilidad y solo los ejercicios que se les da.

D4: ¿Solamente con eso?

A4: Pues creo que se puede comprobar cuando ya hasta le explica a otro compañerito y lo que le dice está bien.

D4: Si, el hecho de dar ejemplos, de justificar, favorece que el docente reconozca qué tanto se ha comprendido del tema. Por favor ubiquen la página 10 del libro de texto de Quinto Grado.

(En ese momento los alumnos revisan en su laptop la versión digital del Libro de Texto SEP Desafíos Matemáticos, Quinto Grado).

D4: ¿Listos?

A: Si, ya.

D4: Como se dieron cuenta, el contenido que se va a tratar es la resolución de sumas o restas, cuando los números implicados son múltiplos unos de otros. ¿Qué consideran debe

tener en claro el alumno para poder resolver adecuadamente los ejercicios que están en el libro?

A6: Pues si los denominadores son diferentes primero debe saber que el procedimiento es otro, diferente a cuando es el mismo.

D4: Así, es, pero analicemos...el denominador es múltiplo, ¿qué significa eso?

A7: Pues que es mayor otro, o sea que el niño debe saberse las tablas.

A8: Si, para que se dé cuenta que un número es doble de otro, o sea que multiplica por 2, o si es el triple por 3 y así.

D4: Así es, no solamente es la resolución del problema y ya, se involucran procesos dentro de ese mismo ejercicio. Por ejemplo, para el llenado de la tablita que está en esa página, ¿será necesario hacer el procedimiento, escribirlo ahí mismo?

A4: Yo creo que no, porque si reconoce fracciones sencillas para resolver, puede utilizar el cálculo mental.

D4: ¿Y solamente será necesario multiplicar o saber las tablas, como dijeron hace rato, para poder desarrollar el ejercicio? ¿O falta algo más?

A10: También la división, porque si es una fracción con un número mayor, puede reducirse, o sea si les dicen que tienen $5/10$ también pueden calcular que el equivalente es $\frac{1}{2}$ porque se divide.

A11: ¿Pero no es sólo multiplicar para tener fracciones equivalentes? ¿Para qué dividir?

D4: Al mencionar múltiplos si se aplica la operación de multiplicación, pero recordemos que fracción equivalente toma esa acción matemática, pero equivalente no sólo es un número por decir, mayor, sino puede reducirse, cuando un número se reduce, ¿qué operación implica?

A (en su mayoría): La división.

(El docente realiza un ejercicio sencillo en el pizarrón a manera de ejemplificar cuando se utilizan las dos operaciones y se aprecian involucrados los múltiplos y reducir los valores en las fracciones).

D4: Ahora bien, ¿tienen dudas en relación a lo que acabamos de revisar en el pizarrón?

A(todos): No.

D4: Ok, retomemos el ejercicio pasado, entonces un múltiplo de ese $5/10$ del ejemplo, ¿cuál sería?

A10: Pues algo rápido sería $10/20$, porque se multiplicó por 2.

Segmento del videoregistro I-LEPRI-04

En este fragmento de clase se ubica que una de las situaciones que se presentaron fue la Adidáctica (Brousseau, 2007), debido a que los alumnos, posiblemente pensaron que les preguntarían las respuestas de los ejercicios del libro de texto, pero el docente lo que hizo fue solicitar conocimientos previos para esa resolución y se explicó algo que no se contemplaba dentro de la sesión, esto último corresponde a la Situación no Didáctica (Martínez, 2017).

En esta sección de clase se hace evidente el Conocimiento Personal, la Validación y la Socialización. Lo que el docente realizó fue la conducción del análisis de contenidos necesarios para apoyar al estudiante de Educación Básica en relación a la fortaleza de conocimientos previos que se espera posea.

En cuanto al tipo de contrato que se hizo presente, fue el fuertemente didáctico (Ávila, 2001), dado que, al dar seguimiento a las respuestas de los normalistas, busca provocarse un aprendizaje y en el caso de tener ideas débiles o confusas del tema, hacer una modificación de

ideas originales, con la finalidad que esa reestructuración apoye la comprensión y seguimiento de los temas tratados.

En un siguiente momento, el docente formador de profesores solicitó a los normalistas ubicar la página siguiente en ese mismo tema, cuyo contenido, trata del significado de fracción como operador (Kieren, 1980), mostrándose como planteamientos razonados, lo cual se muestra a continuación, en la Figura 3:

Figura 3

Desafíos Matemáticos Quinto Grado. Página 11.

El costo por kilo de queso chihuahua es de \$78.00. El total de queso comprado el día de ayer fue de \$195.00. ¿Qué fracción del total de queso chihuahua queda?

Consigna 2

Individualmente, resuelve los siguientes problemas. Al terminar compara tus respuestas con las de tu compañero de equipo.

1. Claudia compró primero $\frac{3}{4}$ kg de uvas y luego $\frac{1}{2}$ kg más. ¿Qué cantidad de uvas compró en total?
2. Para hacer los adornos de un traje, Luisa compró $\frac{2}{3}$ m de listón azul y $\frac{5}{6}$ m de listón rojo. ¿Cuánto listón compró en total?
3. Pamela compró un trozo de carne. Usó $\frac{3}{8}$ kg de ese trozo para preparar un guisado y sobró $\frac{3}{4}$ kg. ¿Cuánto pesaba originalmente el trozo de carne que compró?



Quinto grado | 11

Si bien, esta página toma el mismo contenido, los estudiantes se mostraban interesados en ello; el formador de profesores solicitó trabajar en binas para llevar a cabo la resolución de la Consigna 2 y realizar al final de la sesión una lluvia de ideas que recopile los elementos destacados de la clase.

Se sitúa un tipo de contrato didáctico (Ávila, 2001) en lo que el profesor registra en su diario de clase, el cual se solicitó posterior a la sesión. El contenido de este registro se enfoca al estudio del tema en el libro de texto, como se muestra en el siguiente fragmento:

[Fundamentar acorde al contenido, los conocimientos previos, su importancia y así como aspectos básicos en la resolución de ejercicios que muestra el libro de texto. Solicitar ejemplificación de aportaciones.]

Fragmento del Diario de Campo, Docente 4

Se observa que, al puntualizar en la fundamentación, la ejemplificación de las aportaciones que realiza el estudiante normalista en cuanto al tema, se reconoce el contrato fuertemente didáctico (Ávila, 2001), ya que busca provocar el aprendizaje en el alumno, al explicar, enlazar las ideas que propone se llega a esa intención y por lo observado en las sesiones videogradas, el docente cuestiona de forma recurrente, cuando la respuesta no se direcciona a la intención de la clase.

De igual forma, se ubicó la clase del Docente 3, para atender el Tema 4. Algoritmos convencionales para la suma, la resta, el producto y el cociente con números racionales y su comprensión con base en las propiedades de los números y sus operaciones, de la Unidad de Aprendizaje III,

La actividad de aprendizaje y enseñanza que se abordó tal como se encuentra en el plan del curso es: Analice los libros de texto de educación primaria (SEP, 2011) e identifique los significados de las fracciones que se presentan en las lecciones, se observó el análisis de la siguiente página. De la misma manera, se analizó dicha sesión de clase, con la respectiva

interacción entre docente y alumnos, que se basa en el contenido de la Figura 4, la cual se muestra a continuación:

Figura 4

Desafíos Matemáticos Cuarto Grado. Página 20.

Intención didáctica

Que los alumnos resuelvan problemas de reparto que impliquen usar y comparar fracciones (medios, cuartos, octavos, tercios, sextos, quintos, décimos).

Contenido

Resolución de problemas que impliquen particiones en tercios, quintos y sextos. Análisis de escrituras aditivas equivalentes y de fracciones mayores o menores que la unidad.

7 Fiesta y pizzas

Consigna 1

Resuelve el siguiente problema con un compañero.

Al terminar un torneo de voleibol, algunos jugadores celebraron con una fiesta. Los asistentes se organizaron en pequeños grupos para comprar pizzas, como se muestra en la ilustración. Si las pizzas se repartieron en partes iguales en el interior de cada grupo, ¿qué porción le tocó a cada integrante de cada grupo?

Grupo 1
Porción por persona:



Grupo 2
Porción por persona:



Grupo 3
Porción por persona:



Grupo 4
Porción por persona:



¿En qué grupo le tocó menos pizza a cada persona?

20 | Desafíos matemáticos

D3: Cuando hacemos repartos existen diferentes situaciones, por ejemplo, si tengo 10 dulces y 5 personas para repartir, ¿cuánto le tocaría a cada quién?

A13: Pues 2 a cada uno profe.

D3: Bien y si tengo 1 chocolate y se reparte entre 2 personas, ¿cuánto le toca a cada quién?

A5: Mmm pues ahí no le toca, así como que un chocolate completo.

D3: ¿Pero se puede hacer ese reparto?

A5: Pues sí, le toca la mitad.

D3: Bien, entonces si comparo las situaciones, ¿a qué conclusión puedo llegar?

A4: Pues que el resultado de la repartición no siempre es un artículo completo.

D3: Ok, entonces si no es un artículo completo, como mencionan, ¿cómo se le llama a ese concepto, al tratar de números? Es decir, artículo completo, es el 1, número entero.

A7: Ahhhhh.... Pues que el resultado puede ser una fracción, porque en ese ejemplo de la mitad sería $\frac{1}{2}$.

D3: Retomando las participaciones que han realizado, al repartir, el resultado puede darse en número entero o fraccionario. Les pido ubiquen el Libro Desafíos Matemáticos de Cuarto Grado, en la página 20, ustedes tienen la versión digital, consulten por favor.

(Los estudiantes revisan el libro de texto indicado y logran situarse en la página que el docente les solicitó).

A7: Mmm aquí en los ejercicios va a hacerse algo de lo que veíamos ahorita, ¿verdad?

D3: Así es, pero también se incluyen otros elementos, me gustaría que me dijeran que detectan que pudiera ser una dificultad para un alumno de primaria, si se les pide que contesten esa página.

A4: Que pide comparar, quizá el niño lo haya olvidado.

A1: Pero si son del mismo denominador es fácil.

A6: Pues sí, porque comparan sólo un número, pero cuando son diferentes, ¿qué hacen?

A3: ¿No es donde se hace algo cruzado profe?

D3: Si, cuando son denominadores diferentes se realiza producto cruzado. Como dicen, cuando es del mismo denominador, sólo se compara el numerador. ¿Detectan otra posible dificultad?

A2: Es que en esos ejercicios de las pizzas parece que no sólo alcanzan una parte de la pizza, sino poco más, como que más del entero.

D3: ¿Por qué crees eso?

A2: Es que, en este ejercicio, hay más pizzas que la cantidad de personas para repartir, yo creo.

A4: Ah, entonces en un caso así es donde podría obtenerse más de la unidad como veíamos al principio, ya entendí.

Segmento del videoregistro I-LEPRI-03

En este fragmento de clase, justo en el inicio de la secuencia didáctica, se observó que el Docente 3 desarrolla una Situación Adidáctica (Brousseau, 2007), esto se define así porque inicia con preguntas que propician reflexión o les muestra una problemática que los lleva a debatir, generar ideas entre pares, pero no se reconoce hacia dónde llevan sus interrogantes, qué es lo que busca obtener con esa información. En esta sección se reconoce el Conocimiento personal, la Validación y Socialización.

Posterior al análisis es cuando se ubicó en el libro de texto y adicional al reconocer ese contenido a tratar, les solicitó a los normalistas que detecten posibles problemas de aprendizaje en los alumnos de ese grado escolar. De igual manera, se determina que existió la Devolución (Ávila, 2001), al momento que condujo la sesión, interroga y dejó que el alumno sea el que se exprese y justifique sus respuestas, esto llevó a que se diera un contrato didáctico, de tipo fuertemente didáctico (Ávila, 2001), debido a que busca que sea el alumno quien logre un aprendizaje, posterior a una serie de interrogantes brindadas.

De igual modo, aunado a esos contenidos matemáticos a nivel primaria, tratados en la parte inicial del registro, el hecho de analizar los problemas de aprendizaje que acordes al criterio del normalista se presentarían, es un momento en el que también el contrato fuertemente didáctico (Ávila, 2001) aparece, los mismos estudiantes fundamentan y realizan contribuciones entre sí.

Lo mencionado en apartados y ejemplos anteriores conducen a la idea que la TSD (Brousseau, 2007) se utiliza de forma frecuente en las sesiones de clase en la institución formadora de docentes, si bien en ciertos momentos se desarrollan distinto que, si se compara con otra sesión, es de gran importancia reconocer que al aplicarse plantea el objetivo con que se creó desde su inicio: la mejora en la comprensión de los contenidos matemáticos, en este caso, los números fraccionarios.

Capítulo V

Conclusiones

Hacia las competencias didácticas

El Plan de Estudios en Educación Normal es el documento que orienta el proceso de formación de maestros de la licenciatura a cursar, la que compete a esta investigación es Educación Primaria. La aplicación de dicho plan permite se atiendan con su debida pertinencia las exigencias en la actividad profesional de los futuros docentes.

Cabe destacar que con el paso de los años los planes de estudio que se han enfocado a la Educación Normal se modificaron con la intencionalidad de cubrir las necesidades de la sociedad, por lo que el perfil de egreso y el mismo enfoque de la malla curricular muestra específicos rasgos, que son propios de cada edición.

En esa búsqueda de mejora continua, surgen documentos muy importantes, que en su momento abonaron a la educación en México, pero han sido (como el plan actual) objeto de estudio y sujeto a evaluación, con la idea de enlazar su contenido. Ejemplo de ellos es el Plan de estudios 84 que tiene como característica principal era la teorización de contenidos pedagógicos y didácticos, ya que se exponían, pero no se vinculaba con el actuar del docente, esa aplicación en el desempeño del docente aún estaba sin contemplarse.

En ese lapso, previo al surgimiento de un nuevo plan de estudios, se les nombran a las Escuelas Normales: Escuelas de Educación Superior. En estas instituciones formadoras de docentes se modifica la percepción de la enseñanza y toma gran importancia el concepto de didáctica, ya que el interés por conocer el proceso de aprendizaje de los niños obtiene gran

relevancia, así como los procedimientos y recursos de apoyo para el logro de la tan esperada comprensión. La diferencia entre un plan y otro se hace presente, en el 84 la intención era formar maestros e investigadores de manera simultánea, en el Plan 97 se enfoca al dominio de contenidos de enseñanza y competencias didácticas del docente.

Posteriormente, como un requerimiento para enlazar a la Reforma Integral de Educación Básica, publicada en el año 2011 en el Diario Oficial de la Federación y articulado a las mejoras que el Plan 97 de Educación Normal resaltaba, surge la Reforma Educativa para este nivel. Cabe destacar que este Plan de Estudios se distinguió por mantener el objetivo de formar adolescentes y niños que desarrollaran competencias para la vida. Por su parte, para la Educación Normal, adicional a este rasgo característico, se impulsa el trabajo en la Didáctica de las Matemáticas.

La estructura del curso relacionado a este tema de estudio, es Aritmética, su aprendizaje y enseñanza, y si bien el aspecto didáctico se incluye para guiar a los futuros profesores, atiende a un espacio reducido, ya que muestra prioridad a desarrollar ejercicios, lecturas, que, de igual forma, aportan a la formación del normalista, el momento asignado a la didáctica se muestra insuficiente.

El acercamiento a la didáctica en las matemáticas en la Escuela Normal

El docente formador de profesores se encarga de guiar las actividades propuestas en el Plan de Estudios vigente al momento de la recolección de datos, por esta razón se hace mención al Plan de estudios 2012 de Educación Normal, donde el curso mencionado en el párrafo anterior, es el que apoya el análisis del actuar docente, de tal forma que se realiza un estudio de la forma en que aplica, las situaciones didácticas dentro del aula, si existe alguna variante o situación que sea recurrente o característica en su seguimiento.

Existieron tres instrumentos de recolección de datos en esta investigación: cuestionario de preguntas abiertas, diario del profesor y registro videograbado. La información obtenida surge de las sesiones de clase a las cuales se brindó el acceso, donde se favoreció la interacción con cuatro docentes de la institución formadora. En este sentido, se llevó el acercamiento con la totalidad del personal docente asignado al curso indicado, dado que la plantilla de maestros se mantiene reducida, en alternados semestres dichos docentes cubren los cursos del campo de las matemáticas.

Se desarrolló un enlace entre los resultados de dichos instrumentos, en los cuales se obtiene que los docentes formadores al guiar la enseñanza de fracciones con sus estudiantes normalistas aplican situaciones didácticas y adidácticas, en muy reducidas ocasiones se muestra una situación no didáctica. Un concepto que se destacó a lo largo del documento, es la devolución y es éste uno de los conceptos, que en cuanto a la práctica, el docente también intenta aplicar en el aula, aunque en muchas ocasiones se realiza de forma breve, ya que se brinda poco espacio para que el estudiante tome la responsabilidad de lo que aprende. Aspecto que resulta muy interesante mencionar es que, acorde a los resultados, este tipo de situaciones se presenta y depende del tipo de sesión o contenido se desarrolla en conjunto con los estudiantes normalistas.

Es importante destacar que las situaciones didácticas en el ciclo de formación para el estudio de fracciones, es decir, para estudiar en si el contenido (o la teoría, algoritmos, etc.) los docentes formadores aplican situaciones didácticas. Tanto el Docente 1, Docente 2 y el Docente 4, mostraron un seguimiento de este tipo de situación al tratar conceptos, ejercicios que les mostraban a sus alumnos durante las sesiones analizadas. Se planteó el reto para contestar o la “problemática” en el aula muy evidente, era claro para el estudiante normalista el tipo de respuesta que se le solicitaba. Sin embargo, hubo determinado espacio de la clase donde los estudiantes se

involucraron en un contrato fuertemente didáctico, ya que el tipo de situación presentada, derivó en ello, justo al momento de interacción con el Docente 4.

Ante esta homogénea interacción docente-alumno, al guiar estos contenidos, sería pertinente plantear el reto a los docentes formadores trabajar con el resto de situaciones didácticas, lo cual enriquecería la exigencia cognitiva de los estudiantes que atiende y a su vez, la necesidad de consultar bibliografía, ser más creativos en sus propuestas, favorece el intercambio de ideas que se requieren presentar en un aula de este nivel educativo.

Por otro lado, el docente de la institución formadora, de manera general, al dar seguimiento a su curso tiene la tarea de orientar y guiar a sus alumnos en cuanto a la enseñanza de fracciones que ellos mismos llevarán como docente frente a grupo, y no únicamente cuando se encuentren en el momento de atender un grupo de educación primaria al asignarse como docente titular, sino la preparación es justo para atender sus prácticas de observación y de práctica, en el semestre que aplique.

Es precisamente en este aspecto en el que se estudió el actuar del formador de profesores, al revisar los tipos de situaciones y contratos didácticos que siguen al interactuar con sus alumnos, en el estudio de la enseñanza, en donde los cuatro docentes quienes son los sujetos de investigación aplican situaciones didácticas, adidácticas y en muy restringidos momentos, situación no didáctica.

Cabe destacar que el tipo de situación que se observó en la mayoría de los momentos, o de lo indicado en los resultados, es la situación adidáctica. En este sentido, el Docente 3 y 4 proponen ciertos planteamientos, preguntas, y muestra al normalista el reto de contestar o resolver. Se observó que se apoya en estrategias individuales y grupales, de tal forma, que se expone ante el grupo las propuestas de cada uno de los normalistas y se llega a la resolución, al igual que la explicación de la problemática indicada al inicio.

En las sesiones implicadas en este estudio, se apreció que el Docente 3 y el Docente 4 formador no hace evidente al estudiante qué es lo que se requiere contestar o a dónde los va a llevar la clase o la pregunta, entonces los estudiantes se dan a la tarea de preparar su respuesta sin predisponerse a determinado contenido como conclusión. El docente propicia el análisis y la reflexión de sus alumnos, donde al final, completan y llegan a un acuerdo para relacionar con la teoría y les expresa el porqué del cuestionamiento.

Cabe mencionar que en este tipo de situación y acorde a los segmentos de clase analizados, el docente trabaja las fases de situación de devolución, implicación, conocimiento personal, validación, socialización e institucionalización desde el momento que propone la actividad a realizar durante la clase, pasando por la organización e interacción entre pares, el correspondiente análisis, propuesta o resultado de esa colaboración y finalmente, el aspecto conceptual que se le atribuye a lo estudiado durante clase, es como se conforma esa situación adidáctica.

Como parte del contenido a cubrir en el curso, el docente formador aborda con los normalistas cómo se da el aprendizaje de fracciones en los niños en la escuela primaria, que si bien, el programa del curso no lo marca como un tema como tal, en sus actividades y como parte formativa es un aspecto que se trabaja, se incluye en las sesiones de clase y en este sentido el profesor formador mostró que se apoya en situaciones didácticas y adidácticas. De igual forma, en este aspecto se observaron contratos fuertemente didácticos, en dos de los cuatro docentes que conforman los sujetos de investigación.

Si bien se muestra un balance entre los dos tipos de situaciones, el Docente 1 desarrolla lo correspondiente a la Didáctica y el Docente 3, lo que compete a la Adidáctica. La devolución aparece, pero de una forma muy débil, ya que no todos los docentes lo integran en todo momento. Por esta razón sería conveniente hacerle ver a los cuatro docentes formadores, que aplicar la

devolución en una mayor cantidad de ocasiones con sus estudiantes, favorece el desarrollo de análisis de ellos, quienes sumarán conceptos y experiencias, que en determinado momento apoyarán su formación docente.

En términos generales se destaca que el Docente 1 aplica situaciones didácticas al conducir a los estudiantes en conceptos matemáticos relacionados a las fracciones, al igual que cuando analiza con sus estudiantes las estrategias de enseñanza para abordar los temas tratados. En un siguiente escenario, cuando reflexiona el cómo aprenden los niños en educación primaria y la manera en que el docente brinda el acompañamiento para la comprensión de esos contenidos. Es importante puntualizar que dicho Docente 1 tiene como característica una mayor antigüedad que el resto de formadores implicados en la investigación, lo cual se destaca como un aspecto interesante, y con lo cual, convendría proponer seminarios de actualización no solamente en cuestión de la teoría, sino en didáctica, en recursos, tecnologías, de tal forma que la diversidad de momentos en sus clases se apliquen y brinden mayor oportunidad de análisis entre quienes intervienen en ese proceso de E-A.

El resto de los docentes (Docente 2, Docente 3 y Docente 4) trabajan la Situaciones didácticas, sin embargo destacan la Adidáctica, ya que busca que el alumno no reconozca desde primera intención lo que se le solicitará, cuida la presentación de la clase para no hacer obvio el contenido, que sí, será el tratar o trabajar algún aspecto de las fracciones, el estudiante no reconoce exactamente lo que se plantea realice con ello, a diferencia de lo que sucede en los escenarios donde se desenvuelve el Docente 1.

En otro sentido, esta teoría en que se basa la investigación, TSD, contiene efectos didácticos que se presentan en momentos no del todo exitosos en la labor docente, estos son: Efecto Topaze y Efecto Jourdain. El primero de ellos se identificó en sesiones videograbadas, con el Docente 1,

quien, al mostrar tendencias un tanto más didácticas que el resto de los docentes, también se le visualizó como quien ha incorporado este efecto en su práctica docente, donde su característica es brindar pistas muy evidentes para que el estudiante indique una respuesta, con lo cual la actividad cognitiva del alumno es escasa, dado que el mismo planteamiento muestra parte de la respuesta.

Sin embargo, el otro tipo de efecto, Jourdain, que se caracteriza por dar aceptación a respuestas ambiguas que no clarifican conceptos y que al paso del tiempo generan confusión en los estudiantes, no se logró ubicar en los diversos instrumentos de recolección de datos. En éstos últimos, el registro videograbado era quien pudo captar este hecho, sin embargo, para el estudio de números fraccionarios, no se apreció, en el periodo que comprendió la investigación.

Cabe destacar que las características de los planes de estudio que se han implementado en Escuelas Normales se hicieron presentes en los hallazgos, para esta investigación se aborda el Plan de Estudios 97 y el 2012. En cuanto al dominio de contenidos, el Docente 1 y el 2 reflejaron dar énfasis a trabajar lo conceptual con los estudiantes normalistas, ese hecho de demostrar que se ubica el tratamiento de la temática, lo cual fue característico del Plan 97.

Por otro lado, si bien los Docentes 3 y 4 le asignaron importancia a lo conceptual, se destacó que en análisis y la reflexión, formaron parte de sus sesiones. Fundamentar el contenido tratado, indagar conocimientos previos, resolver ejercicios, ejemplificar y contextualizar los casos expuestos, forman parte de la construcción de conocimientos que como docente mediador buscó el Plan 2012.

Para ejemplificar otro aspecto, al evidenciar la Devolución que cada uno aplicó en sus sesiones, se apreció que el Docente 1, dentro de las observaciones realizadas se apoyó en las Situaciones Didácticas, donde el diálogo con el normalista consistía en una interacción sólo conceptual que no propició un análisis. En ese mismo sentido, el Docente 2 mostró desarrollar

Situaciones Didácticas y Adidácticas, a diferencia de los Docentes 3 y 4, quienes basaron sus interacciones en Situaciones Adidácticas, tomando como punto de partida el análisis, la reflexión y relacionar el contenido matemático con la vida cotidiana, tal como lo pretendía mantener el Plan 2012.

De lo que se concluye que la presente investigación arroja que una semejanza entre los cuatro docentes formadores es la incorporación de situaciones didácticas en sus sesiones clase, al igual que fomentar la devolución entre los estudiantes normalistas. En este sentido, existe una diferencia entre el énfasis de los contenidos tratados. El docente 1 y el Docente 2 desarrollan sesiones-clase acorde al Plan 97, en cambio, los Docentes 3 y Docente 4 lo trabajan a como el Plan 2012 propone.

El Docente 1 muestra una tendencia a aplicar Situaciones Didácticas durante el curso, a diferencia del Docente 2, que tiene espacios donde aplica Situación Didáctica y Adidáctica. Los Docentes 3 y Docente 4 mantienen una inclinación por aplicar Situaciones Adidácticas, propiciar el análisis, la reflexión, relacionar las temáticas de clase con las situaciones de la vida cotidiana se observó en los resultados obtenidos.

Este tipo de resultados es posible relacionarlo a sus años de antigüedad en el Sistema Educativo, al igual que en el Nivel de Educación Superior, información que se obtuvo en el Cuestionario de Preguntas Abiertas y que se articula con los datos mostrados en la Tabla 1. Matriz de datos de sujetos de investigación, contenida en el capítulo de Metodología.

Los alcances del estudio

El presente estudio de investigación analiza las situaciones didácticas aplicadas en el curso de Aritmética: su aprendizaje y enseñanza, donde cuatro docentes formadores ponen en prácticas en las sesiones correspondientes. Se observa que se destaca el desempeño de esos cuatro

profesores; uno de ellos con mayor antigüedad, otro más con antigüedad intermedia y dos docentes que tienen poco tiempo de laborar en el nivel superior de Educación Normal, a pesar de contar con experiencia en aulas de Educación Básica.

Las prácticas docentes indican el tipo de situación didáctica que emplea el docente formador cuando trabaja los cursos de Aritmética en la licenciatura mencionada. Sin embargo, no precisa que esta sea una realidad en la totalidad de Escuelas Normales de la región, únicamente lo que en el periodo observado y con los profesores que formaron parte de la investigación.

Por otro lado, la resistencia a la capacitación es uno de los factores que intervienen en el actuar del docente, ya que como se observa en apartados anteriores, quienes trabajaron con situaciones adidácticas son los docentes que tienen menos tiempo de haberse integrado a las instituciones formadoras, lo cual indica que cuentan con la capacidad de cambio, de incorporar a su práctica diversas herramientas que apoyan las secuencias didácticas aplicadas en el aula y que esto favorece la reflexión y ese enlace entre la teoría y la práctica que se tiene como objetivo en la malla curricular de las EN.

A manera de cierre

El propósito de la presente investigación se basó en identificar y analizar las situaciones didácticas en que se apoyan los profesores formadores de docentes al abordar el tema de fracciones, con los estudiantes de la Licenciatura en Educación Primaria. La intención se centró en determinar cómo el docente formador aplicaba las situaciones didácticas en el aula; dicho análisis incluía no solamente el aspecto conceptual de las fracciones, es decir, al desarrollar la resolución de planteamientos, junto a los estudiantes normalistas, sino que el aplicar el análisis y reflexión de las estrategias de enseñanza favorables a cierta proposición matemática al igual que el estudio de la

forma en que aprenden los niños en educación primaria y realizar recomendaciones en el grupo para favorecer la comprensión en los alumnos de primaria.

Los instrumentos de recolección de datos apoyaron a determinar que los docentes que fungieron como sujetos de investigación aplican situaciones didácticas cuando trabajan clases de tipo conceptual, al dar seguimiento a explicaciones, algoritmos relacionados a los diversos significados de la fracción (de los cuales Parte-todo y Operador fueron los dos tipos de significados que se observaron durante las sesiones que comprendieron la investigación). En las dos categorías que involucran la enseñanza de las fracciones (estrategias de enseñanza que se analizan) y el cómo se favorece el aprendizaje en los niños de educación primaria, tres de cuatro docentes emplean situaciones adidácticas, donde no expresan directamente al alumno que se espera como respuesta, lo cual propicia la reflexión y análisis en los estudiantes normalistas, concluyendo las clases con la institucionalización, ya que entre todos se llega a un acuerdo, guiados por el docente y se reconoce la teoría con la práctica, de lo estudiado en ese espacio.

Ante esta afirmación es de gran relevancia fomentar entre el personal docente la importancia de aplicar la TSD, sobre todo con la Situación Adidáctica, dado que con ello se propone que el estudiante adquiera la guía del docente (quien muestra una enseñanza intencionada) pero que, acorde a esa orientación aunado a los recursos didácticos que formen parte de la sesión, se logre un docente en formación analítico, crítico y que aporte a la toma de decisiones que en un corto plazo favorecerá su desempeño cuando llegue el momento de ejercer la labor docente.

Por lo tanto, al relacionar temas de números fraccionarios, en el curso de Aritmética, es importante que el formador de profesores aborde diversas estrategias de enseñanza en las que se utilicen las situaciones didácticas para fomentar la comprensión de dichos contenidos en los

futuros docentes. Con apoyo de los instrumentos de recolección de datos empleados en la investigación se logró indagar en el enfoque didáctico al cual se acude.

Este resultado indica que, adicional a los tipos de situaciones (didáctica, adidáctica y no didáctica) en las que se apoya el docente formador, también se logró reconocer que, aunque se encuentra presente es necesario se impulse la ejecución de las Situaciones Adidácticas, dado que es el objetivo principal de la teoría, mostrar las condiciones con apoyo de la didáctica al alumno, pero que al desaparecer la intervención del docente el estudiante pueda resolver una problemática cuando esté en contacto con el medio. Este tipo de situación no se encuentra en la totalidad de los docentes que imparten el curso y es primordial que ello suceda.

Por otro lado, dentro de los hallazgos se destaca el empleo del Conocimiento Personal cuando el docente impulsa al estudiante normalista a reflexionar y analizar cuando trabaja el saber matemático que se incluye en la investigación. Asimismo, la Socialización hizo su aparición en diversos momentos en la etapa de recolección de datos, cuando los alumnos socializan, llevan a cabo un intercambio de ideas, al cuestionar de forma constante al docente y a sus mismos compañeros.

Asimismo, la Situación de Validación se destacó como el tipo de situación que predominó en las sesiones, lo cual se registró en los instrumentos de recolección. En esta situación, el docente formador de profesores condujo la sesión y el diálogo entre los participantes, que llevó a realizar demostraciones y, sobre todo, implicaciones que ese contenido mostró cuando se trató de temas relacionados al nivel de educación primaria, propio de la licenciatura que cursan. Finalmente, la Situación de institucionalización, se incluyó en las sesiones, donde una conclusión que los mismos normalistas mencionaron con apoyo del docente, se tomó como cierre.

Como docentes formadores de profesores se tiene gran responsabilidad, la cual involucra buscar que los normalistas se conviertan en Alumnos analíticos y reflexivos y que el guía cumpla con la función de Profesor que enseña, sin olvidar incluir en las sesiones diversas Situaciones Didácticas, buscando la comprensión de contenidos y que posterior a ello, sea posible fomentar Situaciones A-didácticas, donde el alumno demuestre su aprendizaje, no por simple repetición de un saber matemático.

Reconocer que el docente formador es un sujeto que requiere adaptarse a los cambios de la sociedad es primordial, este hecho es independiente a la antigüedad que presente, por lo que la acción que favorece el empleo de situaciones didácticas es la capacitación constante y no únicamente en didáctica, sino también en el campo de las matemáticas, dado que los procedimientos que integran los LTG (libros de texto gratuitos) se apoyan en conceptos que el docente no trabaje en el día a día y al vincular objetos matemáticos, situaciones y sus respectivas herramientas de simbolización, favorecerá el desempeño y aplicación de sesiones que apoyen en mayor medida la formación de sus normalistas.

Referencias

- Aguayo, L. (2015). La transposición del “saber didáctico”. Un estudio con profesores en formación en el contexto de los números racionales. (Tesis Doctoral). Universidad Pedagógica Nacional: México.
- Aguayo, L. (2000). Matemáticas y Educación Normal. Talleres de Ediciones y Publicaciones Gonber: México.
- Alfaro-Carvajal, C. & Fonseca-Castro, J. (2016). La teoría de los campos conceptuales y su papel en la enseñanza de las matemáticas. Uniciencia, vol. 30, núm. 1, 2016. Universidad Nacional Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=475948285003>
- Alsina, A. (2010). El aprendizaje reflexivo en la formación inicial del profesorado: un modelo para aprender a enseñar matemáticas. México: Revista Educación matemática. Vol. 22. Núm. 1
- APA. (2021). Manual de estilo de publicaciones de la American Psychological Association. Cuarta Edición. México: El Manual Moderno.
- Arévalo, E. (2015). ¿Cómo se enseñan las matemáticas en la escuela primaria? México: Conferencia Interamericana de Educación Matemática.
- Arévalo, E. (2015b). Las competencias matemáticas en la vida y en el aula. México: Presencia Universitaria. pp. 18-27
- Arévalo, E. (2016). La construcción del conocimiento matemático para la resolución de problemas aditivos en contextos comunicativos en grupos de primer grado de educación primaria. (Tesis doctoral). Universidad José Martí de Latinoamérica: México.
- Ávila, A. (2001). El maestro y el contrato en la teoría Brousseauiana. México: Revista Educación matemática. Vol. 13 No. 3

- Ávila, A. (2016). La investigación en educación matemática en México: una mirada a 40 años de trabajo. México: Revista Educación matemática. Vol. 28 No. 3
- Barallobres, G. (2016). Diferentes interpretaciones de las dificultades del aprendizaje en matemática. México: Revista Educación matemática. Vol. 28. No. 1
- Block, D. (2022). Más de uno, pero menos de dos. La enseñanza de las fracciones y los decimales en educación básica. Vol. 1. México: Taberna Libreria Editores.
- Block, D., et al. (2007). La apropiación de innovaciones para la enseñanza de las matemáticas por maestros de educación primaria. En: Revista Mexicana de Investigación Educativa. Vol. XII (33) México, Consejo Mexicano de Investigación Educativa. (ISSN 1405-6666), pp. 731-762.
- Block, D. y Dávila, M. (1993). La matemática expulsada de la escuela. En: Educación Matemática. Vol. 5, No. 3, México: Grupo Editorial Iberoamérica. pp. 39-58.
- Block, D., Martínez, P., Mendoza, T., et. al. (2013). La observación y el análisis de las prácticas de enseñar matemáticas como recursos de formación continua de maestros de primaria. Reflexiones sobre una experiencia. México: Revista Educación matemática. Vol. 25. Núm. 2
- Bozu, Z. (2012). Cómo elaborar un portafolio para mejorar la docencia universitaria. Una experiencia de formación del profesorado novel. España: Editorial Octaedro.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. Recherches en Didactique des Mathématiques, Vol. 7, n. 2, pp. 33-115, 1986. Universidad de Burdeos: Francia.
- Brousseau, G. (2000). Educación y didáctica de las matemáticas. Artículos de Investigación. Educación Matemática. Vol. 12 No. 1 abril 2000. pp. 5-38. Francia.

- Brousseau, G. (2007). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Primera Edición. Libros del Zorzal: Argentina
- Cedillo, T., Isoda, M., Chalini, A., Cruz, V. & Vega, E. (2012). Aritmética guía para su aprendizaje y enseñanza. Secretaría de Educación Pública: México.
- Chavarría, J. (2006). Teoría de las Situaciones Didácticas. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. Año 1. Número 2. Universidad Nacional: Costa Rica.
- Cortina, J. (2014). Investigar las fracciones: experiencias inspiradas en la metodología de los experimentos de diseño. Revista Educación Matemática, 25 años. Pp. 270-287.
- Cortina, J., Zúñiga, C. & Visnovska, J. (2013). La equipartición como obstáculo didáctico en la enseñanza de las fracciones. Revista Educación Matemática, vol. 25, núm. 2. Pp. 7-29.
- Creswell, J. W. (2009). Research Design. Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (Third Ed). United States of America: Sage Publications, Inc.
- D'Amore, B. (2006). Didáctica de la Matemática. Bogotá: Magisterio.
- Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. Editorial Santillana: España
- Diario oficial de la federación. (2004). ACUERDO número 592 por el que se establece la Articulación de la Educación Básica. México: SEGOB.
- Díaz-Barriga, F. & Hernández, G. (1998). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: McGraw Hill
- Fandiño, M. (2014). Las fracciones. Aspectos conceptuales y didácticos. Primera Edición. México: Editorial Magisterio
- Fandiño, M. (2015). Las fracciones: aspectos conceptuales y didácticos. En: L. A. Hernández Rebollar, J. A. Juárez López, J. Slisko Ignjatov (Eds.) (2015). Tendencias en la educación

- matemática basada en la investigación. Volumen 1. Puebla (México): BUAP Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Facultad de Ciencias Físico Matemáticas). pp. 25-38.
- Figueroa, L. (2000). La formación de docentes en las escuelas normales: entre las exigencias de la modernidad y las influencias de la tradición. México: Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México), vol. XXX, núm. 1, 1º trimestre, pp. 117-142.
- Godino, J. (2004). Matemáticas para maestros. Manual para el estudiante. Universidad de Granada: España.
- Godino, J., Batanero, C & Font, V. (2003). Fundamentos de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para maestros. Matemáticas y su didáctica para maestros. Departamento de Didáctica de la Matemática Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada: España.
- Godino, J., Bencomo, D., Font, V., & Wilhelmi, M. (2006). Análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de estudio de las matemáticas. Paradigma, XXVII (2), pp. 221-252.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2010). Metodología de la investigación. Quinta Edición. McGraw Hill: México
- Hidalgo, S., Maroto, A. & Palacios, A. (2015). Una aproximación al sistema de creencias matemáticas en futuros maestros. México: Revista Educación matemática. Vol. 27. No. 1
- Instituto Nacional para la Evaluación. (2015). Los Docentes en México. Informe 2015. INEE: México.
- León, N. (2014). Qué enseñar sobre un tema de matemática escolar y cómo enseñarlo: elementos clave en la formación docente. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática: Costa Rica. Año 9. Número 12. pp. 237-257

- Llinares, S. (2012). Formación de profesores de matemáticas. Caracterización y desarrollo de competencias docentes. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática: Costa Rica. Año 7. Número 10. pp. 53-62
- Llinares, S. (2014). Conocimiento de matemáticas y tareas en formación de maestros. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática: Costa Rica. Año 9. Número 12. pp. 205-220
- Llinares, S. (2016). ¿Cómo dar sentido a las situaciones de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas? Algunos aspectos de la competencia docente del profesor. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática: Costa Rica. Año 11. Número 15. pp. 57-67
- Llinares, S. & Sánchez, M. (1997). Matemáticas: cultura y aprendizaje. Editorial Síntesis: España.
- Martínez, A. (2017). Tesis: La enseñanza de la parábola a través de la resolución de problemas, apoyado con Geogebra. Universidad Autónoma de Querétaro: México
- Rico, L. (2008). Competencias matemáticas desde una perspectiva curricular. Madrid: Alianza Editorial.
- Saavedra, E., Goyes, N. & Valencia, J. (2011). Análisis y caracterización de la gestión didáctica del docente en una secuencia didáctica sobre la continuidad y límite, desde la teoría de situaciones didácticas. Voces y Silencios: Revista Latinoamericana de Educación, Vol. 2, No. especial, 65-77. ISSN: 2215-8421
- Salinas, M. (2010). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. (Reseña) Revista Q, 3 (7), 4, julio - diciembre. Disponible en: <http://revistaq.upb.edu.co>
- Sampieri, H., Fernández, C. & Baptista, P. (2016). Metodología de la Investigación. Sexta Edición. McGraw Hill: México.

Secretaría de Educación Pública. (2002). Licenciatura en Educación Primaria. Plan de Estudios 1997. México: Dirección General de Normatividad de la Subsecretaría de Educación Básica y Normal de la Secretaría de Educación Pública.

Secretaría de Educación Pública. (2011). Desafíos Matemáticos Cuarto Grado. México: SEP.

Secretaría de Educación Pública. (2011). Desafíos Matemáticos Quinto Grado. México: SEP.

Secretaría de Educación Pública. (2013). Programa del curso. Aritmética: su aprendizaje y enseñanza. Primer semestre. Licenciatura en Educación Primaria. México: SEP.

Stake, R. (1998). Investigación con estudio de casos. Cuarta Edición. España: Ediciones Morata.

Vílchez, E. (2007). Sistemas expertos para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en la educación superior. Cuadernos de Investigación y formación de educación matemática: Costa Rica. Año 2. Número 3. pp. 45-67

Yin, R. (2003). Case study research. Design and methods. USA: Sage Publications.

Yin, R. (2014). Case study research: Design and methods (5ª ed.). Thousand Oaks: Sage.

Zabalza, M. (2004). Diarios de clase. Un instrumento de investigación y desarrollo profesional. España: Narcea.

Referencias electrónicas

Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación. Malla curricular Licenciatura en Educación Primaria. Consultado el día 04 del mes 02 del año 2017 en el World Wide Web

http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/malla_curricular

Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación. Malla curricular Licenciatura en Educación Preescolar. Consultado el día 04 del mes 02 del año 2017 en el World Wide Web

http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepree/malla_curricular

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Resultados nacionales 2015. Matemáticas.

Consultado el día 04 del mes 08 del año 2017 en el Word Wide Web

http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2015/PlaneaFasciculo_10.pdf

Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Informe 2019. Capítulo 3. Aprendizajes en

Matemáticas. Consultado el día 28 del mes 02 del año 2014 en el World Wide Web

https://www.inee.edu.mx/medios/informe2019/stage_01/cap_0302.html

Apéndices

Apéndice A

Cuestionario de preguntas abiertas

Cuestionario a Maestros Formadores de Docentes

Estimado(a) Maestro(a):

Con la finalidad de recuperar valiosa información en torno a la enseñanza y aprendizaje de la Matemáticas en el sector docente, solicito de la manera más atenta dar respuesta a las siguientes cuestiones. Disponga por favor, del espacio que requiera para cada una de las cuestiones.

Las respuestas emitidas, serán utilizadas con fines académicos y confidencialmente tratadas.

Muchas gracias por su valiosa ayuda

A) Formación profesional y experiencia en la docencia

Antigüedad en la docencia: _____

Sistema (Estatal, Transferido, Particular): _____

Tipo de contratación (Base/Contrato): _____

Antigüedad en la Escuela Normal donde labora: _____

Grado que atiende en este ciclo escolar: _____

Número de alumnos que atiende en este ciclo escolar: _____

Número de ciclos escolares en lo que ha trabajado el Curso de Aritmética: _____

B) Enfoque Didáctico propuesto desde el Plan de estudio 2012 para el tratamiento de los cursos de Matemáticas de la Licenciatura en Educación Primaria (LEP).

1. ¿Qué opina sobre el enfoque didáctico que se propone para trabajar las matemáticas, desde el Plan de Estudios 2012 para las Escuelas Normales, y específicamente para el curso de Aritmética de LEP, en el tema de fracciones?
2. ¿Cuáles son las competencias matemáticas que pueden desarrollar los estudiantes normalistas con el tratamiento de los cursos de matemáticas escolares, conforme al Plan de estudios actual en el tema de fracciones?

3. ¿Qué modificaciones o ajustes ha efectuado en sus planeaciones o dosificaciones de Matemáticas, para mejorar lo propuesto desde el Enfoque didáctico del Plan de Estudios 2012, y específicamente para el curso de Aritmética en el tema de fracción?
4. Conforme a su experiencia, ¿qué temas o contenidos ofrecen dificultad para ser enseñados o aprendidos en el curso de Aritmética que se trabaja en primer semestre (refiera tres)?

C) Práctica docente en Matemáticas, específicamente en el Curso de Aritmética

5. ¿Cómo ha trabajado los temas de fracciones referidos al curso de Aritmética, en primer semestre de la LEP (actividades y/o estrategias)?
6. ¿Qué procedimientos o estrategias utilizan sus alumnos para resolver problemas de los temas relacionados al significado de la fracción?
7. ¿Cuáles son las dificultades más recurrentes que ha observado en los estudiantes, al momento de aprender los temas relacionados a la fracción?
8. ¿Qué materiales didácticos y/o concreto ha utilizado para que los alumnos construyan sus aprendizajes en torno a los temas de fracción?
9. ¿Cómo percibe o se da cuenta del éxito o fracaso en torno a las formas de enseñanza que usted propicia con sus estudiantes, en los Cursos de Aritmética, específicamente en el tema de la fracción?
10. ¿Qué espacios/momentos ofrece durante la clase de sus Cursos para que sus estudiantes comuniquen sus saberes o procedimientos de solución al resolver problemas de fracción?
11. A través de su formación inicial o continua, ¿ha recibido capacitación en algún curso, taller o diplomado sobre estrategias de enseñanza efectivas en el aula?
12. Si su respuesta es afirmativa, ¿puede referir los temas tratados y si le han sido útiles para mejorar su trabajo en el aula en las clases de Matemáticas, en los temas de fracciones?

Apéndice B.

Categorías y sus segmentos de texto.

Código en MAXQDA	Segmento del Cuestionario	Clasificación que ubica a la Categoría correspondiente
Enfoque	Que está acorde con el enfoque por competencias y que existe una vinculación con el plan y programa de educación primaria	Estudio de enseñanza para fracciones
Complejidad relacionada	Es visto el tema en la unidad III, la cual choca con las practicas docentes y hace que se vean muy rápidamente	Estudio de enseñanza para fracciones
Enfoque	el enfoque que se le da es más teórico y que el alumno normalista recuerde de manera conceptual	Ciclo de formación para fracciones
Complejidad relacionada	Dominio del tema, conceptualización, sin embargo el dominar el tema y conocer los conceptos no propicia en el alumno normalista la capacidad de bajar la complejidad de las fracciones a alumnos de educación básica mediante estrategias diversas.	Ciclo de formación para fracciones

Estrategias de enseñanza	las fracciones en cuanto a equivalencia y comparación de fracciones, es hacer una presentación en PowerPoint con la finalidad de conocer los elementos más importantes de su obra en combinación con una secuencia de enseñanza para el tema de equivalencia y comparación de fracciones	Estudio de enseñanza para fracciones
Estrategias de enseñanza	para obtener tiempo para las demás actividades, considero que son muchas unidades para pocas horas a la semana y manejar diccionario especializado para que ellos lo manejen y despejen dudas en el uso de la terminología y la sugerencia que realicen material didáctico para presentar de manera física las fracciones partiendo de lo concreto a lo abstracto.	Estudio de enseñanza para fracciones
Aspecto didáctico	Enriquecer con propio material didáctico y ejemplificaciones que en mi experiencia como docente de primaria presento	Estudio de aprendizajes en los niños
Procedimientos a enseñar	incluir en las conceptualizaciones, los procedimientos que se deben potencializar en los alumnos y la actitud ante las matemáticas	Estudio de aprendizajes en los niños
Aspecto motivacional	demandan un mayor entendimiento en este tema, seguramente debido al poco interés	Estudio de enseñanza para fracciones

Aplicabilidad en contextos	aplicabilidad en sus problemáticas cotidianas, o al mal tratamiento o la omisión de la temática por sus profesores	Estudio de aprendizajes en los niños
Complejidad relacionada	Enseñanza de la División Enseñanza de las Fracciones Enseñanza de los decimales	Ciclo de formación para fracciones
Relación con los decimales	Enseñanza de la División Enseñanza de las Fracciones Enseñanza de los decimales	Ciclo de formación para fracciones
Estrategias de enseñanza	Con investigación de estudios ya realizados, actividades propuestas del programa, Ejercicios y simulacros de clases de manera lúdica.	Estudio de enseñanza para fracciones
Estrategias de enseñanza	Actividades para recordar lo que saben los alumnos normalistas y tener puntos de partida	Estudio de enseñanza para fracciones
Significado de componentes de fracción	Explicación de conceptos para nivelar los saberes	Ciclo de formación para fracciones
Estrategias de enseñanza	Ejemplos de estrategias para enseñarlas en el aula de primaria Enriquecimiento con experiencias propias	Estudio de enseñanza para fracciones

Competencias que se relacionan	Clases muestra por parte de los alumnos normalistas	Estudio de enseñanza para fracciones
Creatividad a fomentar	Clases muestra por parte de los alumnos normalistas	Estudio de enseñanza para fracciones
Competencias desarrolladas	Clases muestra por parte de los alumnos normalistas	Estudio de enseñanza para fracciones
Competencias que se relacionan	Se apoyan en internet en tutoriales y consulta a expertos.	Estudio de enseñanza para fracciones
Competencias que se relacionan	Dibujos, mecanizaciones abstractas y manejo de material concreto	Estudio de enseñanza para fracciones
Creatividad a fomentar	Dibujos, mecanizaciones abstractas y manejo de material concreto	Estudio de aprendizajes en los niños
Significado de componentes de fracción	La comprensión del número que representa la fracción y al tratar de descubrir el valor exacto en decimales, muchos olvidaron hacer las divisiones porque en prepa se dejó de dar énfasis y el dominio de la multiplicación.	Ciclo de formación para fracciones

Complejidad relacionada	La comprensión del número que representa la fracción y al tratar de descubrir el valor exacto en decimales, muchos olvidaron hacer las divisiones porque en prepa se dejó de dar énfasis y el dominio de la multiplicación.	Ciclo de formación para fracciones
Significado de componentes de fracción	La identificación que es una porción de cualquier entero y no un numero específico, no comprenden que un medio de un carro no es lo mismo que un medio de una manzana, no porque varia la proporción si no el entero a repartir, si se explicara que depende del entero esto no pasaría.	Ciclo de formación para fracciones
Aspecto didáctico	Pizzas de unicel, jarras virtuales en videos lúdicos y prácticos en software educativos de enciclomedia con diferentes problemáticas. (Se supone que en este nivel dominan todo esto y que solo los debemos orientar en su aplicación con métodos pedagógicos). Hojas, tapas, cajas, tablas de relación, frijolitos, foammi, etc	Estudio de enseñanza para fracciones

Aplicabilidad en contextos	En la práctica docente que realiza el estudiante normalista no obtuvo el impacto esperado en las supervisiones realizadas como docente formador.	Estudio de enseñanza para fracciones
Autoevaluación del estudiante	En la práctica docente que realiza el estudiante normalista no obtuvo el impacto esperado en las supervisiones realizadas como docente formador.	Estudio de enseñanza para fracciones
Reflexión propiciada	Propicio la reflexión y autoevaluación en los educandos, sin embargo, al finalizar siempre se trata de dar una clase muestra donde se evidencie el dominio del tema y la creatividad para abordarlo.	Estudio de enseñanza para fracciones
Autoevaluación del estudiante	Propicio la reflexión y autoevaluación en los educandos, sin embargo, al finalizar siempre se trata de dar una clase muestra donde se evidencie el dominio del tema y la creatividad para abordarlo.	Estudio de enseñanza para fracciones
Trabajo colaborativo	Propicio la reflexión y autoevaluación en los educandos, sin embargo, al finalizar siempre se trata de dar una clase muestra donde se evidencie el dominio del tema y la creatividad para abordarlo.	Estudio de enseñanza para fracciones

Dominio de contenidos	Constantemente, en todo momento se están cuestionando las diferentes estrategias de resolución de los problemas propuestos, y aunque sean diferentes si tienen una explicación que evidencie el dominio del tema es aceptado, incluso felicitado y comentado en grupo para enriquecer las formas de solucionar dichas situaciones.	Estudio de enseñanza para fracciones
Dominio de contenidos	1- Formación inicial. Matemáticas y su enseñanza I 2- Formación inicial. Matemáticas y su enseñanza II 3- Formación continua. Curso. Las matemáticas con un enfoque en competencias 4- Formación continua. Curso. Pensamiento matemático en la articulación de la educación básica 5- Formación continua. Curso. Estrategias didácticas de formación inicial docente, en el área de matemáticas 6- Formación continua. Taller. La enseñanza de las matemáticas: reflexiones sobre el uso de representaciones y de tecnologías.	Ciclo de formación para fracciones

Complejidad relacionada	Sin duda alguna lo redactado anteriormente me ha dado la capacidad de entender que las fracciones escritas de manera convencional se componen de demasiada abstracción para el niño	Estudio de aprendizajes en los niños
Estrategias de enseñanza	diseñar estrategias donde se manejen de manera implícita, en juegos o problemas de la vida diaria, donde el alumno las maneje de manera muy natural	Estudio de enseñanza para fracciones
Aspecto motivacional	los alumnos establecen diferentes maneras de resolución, a veces no muy prácticas pero funcionales y en la Normal potencializo la idea de que todas las personas resolvemos diferentes los problemas y eso no está equivocado	Estudio de enseñanza para fracciones
Procedimientos a enseñar	los alumnos establecen diferentes maneras de resolución, a veces no muy prácticas pero funcionales y en la normal potencializo la idea de que todas las personas resolvemos diferentes los problemas y eso no está equivocado	Estudio de enseñanza para fracciones
Creatividad a fomentar	enriquecedor y desarrolla la creatividad, autoestima y gusto por esta asignatura	Estudio de aprendizajes en los niños

Aspecto motivacional	enriquecedor y desarrolla la creatividad, autoestima y gusto por esta asignatura	Estudio de aprendizajes en los niños
----------------------	--	--------------------------------------

Apéndice C.

Petición de acceso a institución para recolección de datos.

Tamaulipas., a 21 de Agosto de 2017

ASUNTO: Solicitud de acceso para recolección de datos de doctorado

A las autoridades correspondientes

Presente. —

La que suscribe C. Mtra. Karina Mildred Benavides García se dirige a usted para solicitarle de la forma más atenta, se le permita acceder a las instalaciones y recurrir a su personal docente para recabar información que apoye al proyecto de investigación correspondiente a la tesis doctoral titulada “Las situaciones didácticas en un saber matemático: fracciones. Un estudio de formación docente”.

La presente petición involucra la observación en diversos momentos relacionados al tema de investigación, al igual que la interacción a través de entrevistas al personal docente que se involucra en la enseñanza de las fracciones, específicamente en el curso Aritmética: su aprendizaje y enseñanza. Del mismo modo, existe un momento en el que se requerirá videogravar sesiones de un grupo de primer semestre de la Licenciatura en Educación Primaria, lo cual se encuentra inmerso en el estudio.

Agradeciendo de antemano sus atenciones, le reitero mi firme intención de servirle, apoyando a la educación del Estado.

Respetuosamente

Firma de aceptación

Mtra. Karina Mildred Benavides García

Autoridad educativa en Escuela Normal