



SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ADITIVOS CON UN ESTUDIANTE CON DIL Y TDAH EN PRIMARIA REGULAR

Yoshirah Itzel García Moo

Memoria de Práctica Profesional elaborada para obtener el Grado de
Maestra en Innovación Educativa

Bajo la dirección de: Dr. Jesús Enrique Pinto Sosa

En codirección con: Dra. Carolina Carrillo García

Mérida de Yucatán
Octubre de 2022

Mérida de Yucatán; 17 de mayo de 2022.

C. DRA. EDITH JULIANA CISNEROS CHACÓN
Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación
Facultad de Educación, Universidad Autónoma de Yucatán
Presente.

Los abajo firmantes, integrantes del Comité Revisor nombrado por la Dirección de la Facultad de Educación y en respuesta a su solicitud de revisar la Memoria de Práctica Profesional:

"SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ADITIVOS CON UN ESTUDIANTE CON DIL Y TDAH EN PRIMARIA REGULAR",


presentada por **Yoshirah Itzel García Moo**, como parte del programa de Seminario de Informe de la Práctica del Plan de Estudios aprobado por el H. Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Yucatán, para obtener el grado de *Maestro en Innovación Educativa*, le comunicamos que cumple con los requisitos de contenido y presentación establecidos por este Comité y por el Comité Académico de la Maestría en Innovación Educativa; y después de la defensa del mismo, el dictamen que emitimos es de:


A P R O B A D O

Por lo que puede realizar los trámites administrativos correspondientes para la obtención del título y cédula que lo acrediten con el grado respectivo.

Atentamente,
EL COMITÉ REVISOR


Dr. Jesús Enrique Pinto Sosa
Director


Dra. Carolina Carrillo García
Codirectora


Dra. Norma Graciella Heredia Soberanis
Miembro propietario

C.c.p. Secretaría Administrativa
C.c.p. Archivo de la Coordinación de la Maestría en Innovación Educativa/ UPI
C.c.p. Profesor(a) de la asignatura Seminario de Informe de la Práctica
C.c.p. Interesado

Primer dictamen de evaluación externa de la Memoria de Práctica Profesional



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS
UNIDAD ACADÉMICA DE MATEMÁTICAS
MAESTRÍA EN MATEMÁTICA EDUCATIVA



Zacatecas, Zacatecas a 11 de abril de 2022.

Dra. Edith Juliana Cisneros Chacón
Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación
de la Facultad de Educación de la
Universidad Autónoma de Yucatán
Presente

Asunto: Dictamen de evaluación de la Memoria de Práctica Profesional

Por este medio, como respuesta a su invitación y solicitud de evaluar la Memoria de Práctica Profesional denominada: Secuencia didáctica para la resolución de problemas aditivos con un estudiante con DIL y TDAH en primaria regular presentado por **Yoshirah Itzel Garcia Moo**, como producto del Programa Educativo de Posgrado: Maestría en Innovación Educativa que se imparte en la Facultad de Educación, cuyo plan de estudios ha sido aprobado por el H. Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Yucatán, para obtener el grado de Maestro/a en Innovación Educativa, le comunico que cumple con los indicadores de contenido y presentación, especificados para su evaluación, y constituye una herramienta de calidad, así como una aportación innovadora para la solución de problemas e introducción de cambios en el currículo y/o la práctica pedagógica, por lo tanto el dictamen que se emite es de:

APROBADO

Se expide el presente dictamen para los fines correspondientes en la Ciudad de Zacatecas, Zacatecas, a los 11 días del mes de abril del año 2022.

Atentamente

Dr. José Iván López Flores
Universidad Autónoma de Zacatecas

Contacto: jlopez@uaz.edu.mx , (492)1246147

Segundo dictamen de evaluación externa de la Memoria de Práctica Profesional



Facultad de Educación - Centro de Formación del Profesorado
Universidad Complutense de Madrid
Departamento de Didáctica de Ciencias Experimentales, Sociales y Matemáticas

Madrid, España a 4 de abril de 2022.

Dra. Edith Juliana Cisneros Chacón
Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación
de la Facultad de Educación de la
Universidad Autónoma de Yucatán
Presente

Asunto: Dictamen de evaluación de la Memoria de Práctica Profesional

Por este medio, como respuesta a su invitación y solicitud de evaluar la Memoria de Práctica Profesional denominada:

SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS ADITIVOS CON UN ESTUDIANTE
CON DIL Y TDAH EN PRIMARIA REGULAR

presentado por **Yoshirah Itzel García Moo**, como producto del Programa Educativo de Posgrado: Maestría en Innovación Educativa que se imparte en la Facultad de Educación, cuyo plan de estudios ha sido aprobado por el H. Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Yucatán, para obtener el grado de Maestro/a en Innovación Educativa, le comunico que cumple con los indicadores de contenido y presentación, especificados para su evaluación, y constituye una herramienta de calidad, así como una aportación innovadora para la solución de problemas e introducción de cambios en el currículo y/o la práctica pedagógica, por lo tanto el dictamen que se emite es de:

APROBADO

Se expide el presente dictamen para los fines correspondientes en la Ciudad de Madrid, España, a los 6 días del mes de abril del año 2022.

Atentamente

Eric Flores Medrano

Universidad Complutense de Madrid

Doctorado en Didácticas de las Matemáticas

Miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt, Nivel 1.

Dictamen antiplagio



Identificación de reporte de similitud: oid:28915:148489882

● 13% de similitud general

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 11% Base de datos de Internet
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossr
- 8% Base de datos de trabajos entregados

FUENTES PRINCIPALES

Las fuentes con el mayor número de coincidencias dentro de la entrega. Las fuentes superpuestas no se mostrarán.

| | | |
|---|---|-----|
| 1 | es.scribd.com Internet | <1% |
| 2 | slideshare.net Internet | <1% |
| 3 | documentop.com Internet | <1% |
| 4 | funes.uniandes.edu.co Internet | <1% |
| 5 | educacion.yucatan.gob.mx Internet | <1% |
| 6 | hdl.handle.net Internet | <1% |
| 7 | docplayer.es Internet | <1% |
| 8 | researchgate.net Internet | <1% |

Carta de satisfacción y utilidad de resultados



ESCUELA PRIMARIA
"AGUSTIN FRANCO VILLANUEVA"
SANTA GERTRUDIS, COPO
C.C.T 31DPR0954L
ZONA ESCOLAR: 09 SECTOR: 01

Dra. Edith Juliana Cisneros Chacón
Jefe de la Unidad de Posgrado e Investigación
de la Facultad de Educación de la
Universidad Autónoma de Yucatán
Presente

Asunto: Oficio de retribución social

Por este medio, se hace constar que la estudiante **Yoshirah Itzel Garcia Moopresentó** esta institución el informe de los resultados y productos académicos referentes al diseño de actividades y materiales didácticos concretos para la resolución de problemas de suma y resta para un estudiante con discapacidad intelectual leve y trastorno de déficit de atención con hiperactividad, correspondientes al trabajo realizado en esta escuela y los cuales se incluyen como parte de la Memoria de Práctica Profesional titulada **Secuencia didáctica para la resolución de problemas aditivos con un estudiante con DIL y TDAH en primaria regular**, dicha Memoria de Práctica Profesional constituye un requisito para la obtención del grado de Maestro/a en Innovación Educativa.

Asimismo, le comunico que el trabajo realizado por la estudiante **Yoshirah Garcia**, ha sido de utilidad para esta institución, puesto que permitió al estudiante con DIL y TDAH sistematizar los procesos de resolución de problemas aditivos y con ello dotar de sentido a la suma y la resta. De igual forma, otorgó a los profesores de grupo y de apoyo de la USAER una herramienta para la integración de múltiples medios y modelos de representación en futuras experiencias de intervención con estudiantes con características y necesidades de aprendizaje similares. No omito mencionar la pertinencia de dar seguimiento al avance del estudiante mediante un programa de continuidad que involucre el desarrollo de nuevas estrategias y experiencias que permitan transitar a un siguiente nivel de resolución de problemas aritméticos.

A solicitud del interesado/a y para los fines correspondientes, se expide la presente en la Ciudad de Mérida, Capital del Estado de Yucatán, Estados Unidos Mexicanos a los a los 18 días del mes de mayo del año 2022.

Atentamente

L.E.P. María Isabel Pisté Canché
Directora de la Escuela Primaria Multigrado "Agustín Franco Villanueva"



Declaratoria de responsabilidad

“Aunque un trabajo de examen profesional
hubiera servido para este propósito y fuera
aprobado por el sínodo, sólo su autor es
responsable de las doctrinas emitidas en él”

Artículo 74.

Reglamento interior de la

Facultad de Educación.

Universidad Autónoma de Yucatán.

Declaratoria de originalidad

Declaro que esta memoria de práctica profesional es de mi propia autoría, con excepción de las citas en las que he dado crédito a sus autores; asimismo, afirmo que este trabajo no ha sido presentado para la obtención de algún título, grado académico o equivalente.



Yoshirah Itzel García Moo

Agradecimiento a CONACYT

Agradezco el apoyo brindado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por haberme otorgado la beca con el CVU No. 1075092, durante el periodo de octubre 2020 a septiembre 2022 para la realización de mis estudios de maestría que concluyen con esta Memoria de Práctica Profesional, como producto final de la Maestría en Innovación Educativa de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Dedicatoria

A mi familia que me ha acompañado en cada paso de mi vida, sentando los cimientos de la responsabilidad, compromiso y deseos de superación que influyeron en mi formación personal y profesional. Sin ellos, el camino habría sido distinto y me atrevo a decir que más complejo.

A mí, por el esfuerzo y la dedicación mostradas; por haber superado miedos y obstáculos rompiendo esquemas de acción y de pensamiento para perseguir una meta: contribuir de manera positiva a la sociedad desde la educación matemática.

Agradecimientos

Esta Memoria de Práctica Profesional, si bien requirió del esfuerzo y dedicación de la autora, no habría sido posible sin el apoyo y cooperación desinteresada de quienes a continuación mencionaré, muchos de ellos representaron un soporte académico y/o humano fundamental.

En primer lugar, agradecer a Dios por poner en mi camino las oportunidades y las personas correctas que me permitieron llegar hasta este momento.

Le agradezco también a mi familia por brindarme las facilidades en cada etapa de mi vida. A mis padres Magaly y Víctor y mis hermanos Víctor y Ricardo por confiar en mí y apoyarme desde su trinchera. Mención especial a mis fieles compañeros en las noches y días de estudio, Joch y Akira, que con su compañía me motivaron a leer o escribir algunas líneas más.

De igual manera, mi sincero agradecimiento a mi tutor y director de proyecto, Dr. Jesús Pinto, por su acertada orientación y acompañamiento académico y profesional; pero, sobre todo, por su excelente calidad humana. Igualmente, a la Dra. Carolina Carrillo por animarse a codirigir el trabajo, enriqueciéndolo con su experiencia, observaciones y discusión crítica.

Agradezco especialmente al personal directivo y docente y al estudiante de la unidad receptora que participaron con las mejores intenciones de apostar por la educación, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas.

A la Dra. Ivette Chan, coordinadora del programa educativo, por acompañarme a mí y al resto de mis compañeros en cada etapa; así como a los demás docentes del programa quienes me otorgaron las herramientas necesarias a lo largo de mi formación en el posgrado.

A mis compañeros y amigos que con palabras de aliento y tal vez sin saberlo hicieron del proceso algo más ligero: Monse, Ray, Victoria, Oscar, Mopis, Richie.

A los profesionales de la salud mental que me acompañaron en los momentos de frustración, estrés, ansiedad y duda, así como de satisfacción, orgullo y felicidad.

Finalmente, y no menos importante, a ti querido lector que me das, y te das, la oportunidad de conocer el trabajo realizado.

Resumen

La presente experiencia de intervención surge con el propósito de atender las problemáticas que enfrentaron los profesores de grupo y de apoyo y un estudiante con discapacidad intelectual y trastorno de déficit de atención con hiperactividad en una primaria multigrado de una comisaría de Mérida, Yucatán, al desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje de la suma y resta en el marco de una matemática funcional, la cual fue relevante durante la educación en pandemia por COVID-19. A través de un estudio diagnóstico de corte cualitativo se identificó la necesidad de desarrollar un proyecto de innovación pedagógica que tuvo como objetivo elaborar, implementar y evaluar la aplicación de una secuencia didáctica para la resolución de problemas aditivos que involucran números naturales de hasta dos dígitos utilizando modelos concretos, semiconcretos y abstractos.

En los resultados se obtuvo que la secuencia didáctica contribuyó al establecimiento de relaciones aditivas entre las cantidades utilizando representaciones simbólicas con ayuda de material didáctico concreto. Además, se identificó que el alumno requiere consolidar la composición y descomposición del número de acuerdo con su valor posicional, así como las reglas de cambio del sistema de numeración decimal con agrupaciones de órdenes mayores y menores. A su vez, la autovaloración de la enseñanza permitió reconocer que conviene diversificar las estrategias didácticas para favorecer el tránsito entre los modelos de representación.

Se concluye que la experiencia no solo contribuyó al aprendizaje y significación de la adición y sustracción, sino que otorgó al profesorado herramientas para la mejora de la práctica pedagógica mediante estrategias de atención a las NEE asociadas a la discapacidad y trastorno del estudiante. Con esto se resalta la importancia de generar sistemas de acompañamiento pedagógico para la creación de experiencias de aprendizaje que consideren, además del contenido matemático, las características individuales del estudiante y su contexto.

Palabras clave: resolución de problemas, problemas aritméticos, discapacidad intelectual, educación básica

Tabla de contenido

Lista de Tablas / iv

Lista de Figuras / v

Capítulo 1. Introducción / 1

Capítulo 2. Descripción del contexto / 3

2.1. Contexto socioeconómico y educativo / 3

2.2. Tipo, nivel y organización escolar / 4

2.3. Servicios de apoyo a la educación / 5

2.4. Misión, visión, propósito y valores / 5

2.5. Modelo pedagógico / 6

2.6. Medios y recursos del centro escolar / 7

2.7. Medios y recursos del estudiante / 8

Capítulo 3. Descripción de las actividades / 10

3.1. Necesidad o problemática / 10

3.1.1. Implicaciones de la pandemia por COVID-19 en la educación / 12

3.1.2. Educación matemática de estudiantes con NEE en escenarios diversos / 13

3.2. Justificación / 15

3.3. Objetivos del proyecto / 16

3.4. Antecedentes / 17

3.4.1. Educación matemática de estudiantes con DIL y TDAH / 17

3.4.2. Material didáctico para la educación matemática de estudiantes con DIL y TDAH / 22

3.4.3. Educación matemática de estudiantes con NEE durante la emergencia / 25

3.5. Marco conceptual / 28

3.5.1. Educación Especial / 29

3.5.2. Educación Inclusiva / 37

3.5.3. Educación en emergencia / 43

3.6. Marco normativo / 45

3.6.1. Internacional / 46

3.6.2. Nacional / 47

3.7. Marco referencial / 49

3.7.1. Resolución de problemas matemáticos / 50

| | |
|--|-----|
| 3.7.2. Problemas aritméticos: tipos y clasificaciones / | 51 |
| 3.7.3. Modelos representacionales / | 54 |
| 3.8. Marco metodológico / | 54 |
| 3.8.1. Enfoque, tipo y diseño de investigación / | 55 |
| 3.8.2. Características del escenario y de los participantes / | 55 |
| 3.8.3. Procedimiento de recolección de datos / | 59 |
| 3.8.4. Procesamiento y análisis de la información / | 73 |
| 3.9. Resultados de los estudios de diagnóstico / | 77 |
| 3.9.1. Entrevistas a los profesores / | 77 |
| 3.9.2. Prueba diagnóstica / | 87 |
| 3.9.3. Conclusiones de los resultados / | 99 |
| 3.10. Actividades realizadas / | 100 |
| 3.11. Experiencia de Intervención / | 101 |
| 3.11.1. Diseño de una secuencia didáctica / | 102 |
| 3.11.2. Diseño para la autovaloración de la implementación / | 120 |
| 3.11.3. Resultados de la implementación de la secuencia didáctica / | 129 |
| 3.11.4. Autovaloración de la enseñanza / | 140 |
| Capítulo 4. Análisis de la experiencia adquirida / | 143 |
| 4.1. Cambios producidos en la propia conceptualización de la actividad educativa / | 143 |
| 4.2. Cambios en los supuestos y bases teóricas de la actividad profesional / | 144 |
| 4.3. Cambios en los procedimientos o modos de actuar ante los problemas de la práctica / | 148 |
| 4.4. Necesidades de mejora detectadas respecto a la propia práctica profesional / | 149 |
| Capítulo 5. Análisis de los alcances respecto al plan de prácticas / | 150 |
| 5.1. Reflexión de las tareas realizadas / | 150 |
| 5.2. Conocimiento adquirido / | 151 |
| 5.3. Competencias desarrolladas / | 152 |
| 5.4. Dificultades, limitaciones y alcances / | 154 |
| 5.4.1. Dificultades / | 155 |
| 5.4.2. Limitaciones / | 156 |
| 5.4.3. Alcances / | 156 |
| 5.5 Productos generados por la práctica / | 157 |

Capítulo 6. Conclusiones y recomendaciones / 161

6.1. Contribución al perfil de egreso / 161

6.2. De las innovaciones realizadas / 162

6.3. Aportación a la institución y a los usuarios / 163

6.3.1. Cambios que contribuyeron al estudiante con DIL y TDAH / 164

6.3.2. Cambios que contribuyeron a la práctica docente (de grupo y de apoyo) / 165

6.3.3. Cambios que contribuyeron al centro educativo / 165

6.4. Implicaciones / 165

6.5. Recomendaciones para futuras intervenciones / 165

Referencias / 167

Apéndices / 178

Apéndice A. Guion de entrevista semiestructurada para la profesora de apoyo / 178

Apéndice B. Guion de entrevista semiestructurada para el profesor de grupo / 180

Apéndice C. Matriz para análisis de la resolución de problemas de Cambio y Combinación / 182

Apéndice D. Carta de aceptación de participación y consentimiento informado para tutores / 186

Apéndice E. Prueba diagnóstica para el estudiante / 187

Apéndice F. Hojas de trabajo para la resolución de problemas aditivos dinámicos / 191

Lista de Tablas

- Tabla 1. Modalidades de servicios de apoyo a la EE / 30
- Tabla 2. Tipos de discapacidad y sus características / 31
- Tabla 3. Tipos de trastorno de neurodesarrollo y sus características / 33
- Tabla 4. Componentes y parámetros básicos de la memoria / 35
- Tabla 5. Prácticas inclusivas en la educación básica / 40
- Tabla 6. Tipos de problemas aditivos de Cambio / 52
- Tabla 7. Tipos de problemas aditivos de Combinación / 53
- Tabla 8. Clasificación de problemas aritméticos de segundo nivel / 53
- Tabla 9. Diseño de la guía de entrevista semiestructurada para la profesora de la USAER / 61
- Tabla 10. Diseño de la guía de entrevista semiestructurada para el profesor de grupo / 62
- Tabla 11. Niveles evolutivos de problemas aditivos de Cambio y Combinación / 66
- Tabla 12. Categorización de las dificultades enfrentadas por el profesor de grupo / 73
- Tabla 13. Categorización de las dificultades enfrentadas por la profesora de apoyo / 74
- Tabla 14. Dificultades de enseñanza del profesor de grupo / 82
- Tabla 15. Dificultades de enseñanza de la profesora de apoyo / 86
- Tabla 16. Niveles evolutivos del estudiante con DIL y TDAH / 99
- Tabla 17. Dimensiones de autoevaluación de la implementación de la secuencia didáctica / 130
- Tabla 18. Instrumentos de evaluación por dimensión / 130
- Tabla 19. Modificaciones a las concepciones del conocimiento especializado / 151
- Tabla 20. Aportes de las competencias desarrolladas a la práctica profesional / 159
- Tabla 21. Relación de productos generados por la práctica / 163

Lista de Figuras

- Figura 1. Modelos de atención del servicio de apoyo a la EE / 30
- Figura 2. Grado de profundidad del TDAH / 37
- Figura 3. Modelos de educación en función de la atención a la diversidad / 41
- Figura 4. Subclasificación de problemas aritméticos por niveles / 51
- Figura 5. Modelo CSA de Maccini y Hughes / 54
- Figura 6. Dinero didáctico / 68
- Figura 7. Fichas y aritos / 68
- Figura 8. Tablero con letreros para el inciso a) del problema 2 / 69
- Figura 9. Tablero con letreros para el inciso b) del problema 2 / 70
- Figura 10. Niveles de razonamiento según los procesos de resolución que sigue / 76
- Figura 11. Unión de subgrupos con fichas – Problema 1 inciso a) / 87
- Figura 12. Respuesta al Problema 1 inciso a) / 88
- Figura 13. Unión de subgrupos con fichas – Problema 1 inciso b) / 89
- Figura 14. Respuesta al Problema 1 inciso b) / 89
- Figura 15. Manipulación de fichas – Problema 1 inciso c) / 90
- Figura 16. Respuesta al Problema 1 incisos c) y d) / 91
- Figura 17. Tablero con las fichas agrupadas – Problema 2 inciso b) / 92
- Figura 18. Respuesta al Problema 2 inciso b) / 93
- Figura 19. Conteo y agrupación / 94
- Figura 20. Tablero con las fichas agrupadas – Problema 3 inciso a) / 95
- Figura 21. Respuesta al Problema 3 incisos b) y c) / 96
- Figura 22. Respuesta al Problema 4 incisos a) y b) / 97
- Figura 23. Principales actividades para el desarrollo del proyecto / 100
- Figura 24. Guía metodológica para la elaboración del sistema de evaluación de la implementación de programas y proyectos de intervención educativa / 128
- Figura 25. Sistema de evaluación de la implementación de la secuencia didáctica / 129
- Figura 26. Asignación lugares-pasajeros. Actividad introductoria Fases 1 y 2 / 136
- Figura 27. Respuesta a la actividad introductoria Fase 3 / 137
- Figura 28. Respuesta Actividad 1 Etapa 2 / 137
- Figura 29. Manipulación del material concreto de segundo nivel – Actividad 1 Etapa 2 / 138

- Figura 30. Respuestas Actividad 1 incisos b) y c) de la Etapa 2 / 138
- Figura 31. Respuestas Actividad 2 incisos a), b) y c) de la Etapa 2 / 139
- Figura 32. Respuestas Actividad 2 incisos d) y e) de la Etapa 2 / 140
- Figura 33. Manipulación del material didáctico de segundo nivel – Actividad 2 Etapa 2 / 140
- Figura 34. Identificación del cambio positivo en la relación aditiva - Actividad 1 Etapa 3 / 141
- Figura 35. Identificación de la operación que resuelve el problema – Actividad 1 Etapa 3 / 142
- Figura 36. Manipulación del material concreto de tercer nivel – Actividad 1 Etapa 3 / 142
- Figura 37. Resolución de la sustracción con modelos simbólicos – Actividad 1 Etapa 3 / 143
- Figura 38. Establecimiento de la relación aditiva usando texto y símbolos – Actividad 2 Etapa 3 / 143
- Figura 39. Manipulación del material concreto de tercer nivel – Actividad 2 Etapa 3 / 144
- Figura 40. Principales fases del desarrollo del proyecto / 156
- Figura 41. Dificultades profesionales enfrentadas en cada fase del proyecto / 161

Capítulo 1. Introducción

La situación pandémica por COVID-19 repercutió en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en todos los sistemas y niveles de educación. Ante este escenario, se priorizó una matemática funcional en la que los saberes cobran sentido a partir de su uso para ayudar a resolver situaciones problemáticas que surgen en el entorno (García y Pinto, 2022). El profesorado se enfrentó a la tarea de desarrollar estrategias siguiendo la metodología de resolución de problemas como un medio para la construcción de conocimiento matemático.

De acuerdo con Polya (1985), esta metodología alienta la capacidad de los individuos de comprender situaciones problemáticas, proponer y ejecutar estrategias de solución que involucran la aplicación de los contenidos y reflexionar sobre lo realizado. El autor señala que se pone en juego procesos cognitivos que favorecen la construcción integral de las personas, y es una herramienta fundamental para el desarrollo del pensamiento matemático. Pese a la influencia que ha tenido en los últimos años en el currículo de matemáticas, las experiencias reportadas en el aula regular se han limitado a la repetición de tareas muchas veces descontextualizadas que obstaculizan el trabajo con estudiantes ya de por sí rezagados, como son las y los niños con discapacidad intelectual y/o trastorno de neurodesarrollo.

Al respecto, varios autores han desarrollado estrategias de intervención para el tratamiento de la resolución de problemas matemáticos con estos estudiantes en primaria, pues identifican que la tarea se ha limitado a la ejecución mecánica de algoritmos para responder ejercicios que carecen de sentido (Bouck et al., 2017; Figueredo, 2021; Gil, 2020; González et al., 2019; Karabult y Rüya-Özmen, 2018; Martínez, 2020). En todos los casos se resalta la importancia de implementar materiales didácticos que favorecen la manipulación como una forma de acercamiento al dominio matemático ya que facilita la visualización de los saberes y de los procesos. Para ello, la mayoría de los autores utilizaron recursos tecnológicos y solamente uno recurrió a materiales concretos.

Llama la atención porque, si bien la introducción de la tecnología en la educación es inminente y hasta necesaria en la actualidad, la realidad es que no muchas comunidades educativas gozan de este privilegio. En pandemia, los grupos con un nivel socioeconómico bajo con acceso limitado a internet y dispositivos tecnológicos resultaron más afectados (Blanco, 2021; Murillo y Duk, 2020), sobre todo en la incorporación de estrategias, materiales y/o

recursos didácticos para el trabajo con estudiantes con necesidades educativas específicas asociadas a discapacidades o trastornos.

Tal es el caso de un estudiante con discapacidad intelectual leve (DIL) y trastorno de déficit de atención con hiperactividad (TDAH) junto con sus profesores de grupo y de apoyo de la Unidad de Servicios de Apoyo para la Escuela Regular (USAER), que forman parte de una escuela primaria multigrado, ubicada en una comisaría de Mérida, Yucatán; y que enfrentaron diversas dificultades durante el periodo escolar agosto-diciembre 2021. Los docentes externaron su preocupación ante la necesidad de desarrollar actividades de resolución de problemas aditivos para el aprendizaje de la suma y la resta con el estudiante, en el escenario pandémico.

El presente proyecto de práctica involucra la integración de estrategias didácticas, considerando las características individuales del estudiante y del contexto. Se desarrolló, implementó y evaluó la aplicación de una secuencia didáctica que contempla actividades de aprendizaje y el uso de materiales didácticos concretos. En los siguientes capítulos se describe el proceso llevado a cabo para la ejecución de la práctica de innovación pedagógica.

En este primer capítulo se introduce al lector. En el Capítulo 2, se presenta una descripción detallada del contexto socioeducativo e individual. El Capítulo 3 expone la problemática y necesidad identificada, los objetivos definidos, los marcos referencial, conceptual, normativo y metodológico; finalmente se describe el proceso de diagnóstico realizado junto con los resultados obtenidos. Además, incluye la descripción de la experiencia de intervención: desde el diseño, la implementación, los resultados y la autovaloración de las estrategias de enseñanza.

El Capítulo 4 muestra un análisis reflexivo de la experiencia adquirida de la práctica y del proceso formativo en el programa educativo, los cambios producidos en la actividad educativa, en los supuestos teóricos y/o metodológicos y en los modos de actuar ante problemáticas. Mientras tanto, en el Capítulo 5 se reflexiona sobre los conocimientos adquiridos, las competencias desarrolladas, las dificultades enfrentadas, las limitaciones y los alcances de los productos obtenidos. Finalmente, el Capítulo 6 profundiza en los cambios e implicaciones del proyecto para el centro educativo y los usuarios, así como las recomendaciones para futuras intervenciones.

Capítulo 2. Descripción del contexto

2.1. Contexto socioeconómico y educativo

La escuela primaria multigrado “Agustín Franco Villanueva” se localiza en Santa Gertrudis Copó, comisaría de Mérida, en el estado de Yucatán. De acuerdo con datos del Análisis Demográfico y Territorial realizado por MetròpoliMID en el 2019, la comunidad abarca 778,630 km^2 que representan cerca del 7% del área de la zona norte de Mérida. Ahí viven más de 1,300 habitantes en alrededor de 300 viviendas unifamiliares (MetròpoliMID, 2019).

En la actualidad, la comunidad se encuentra rodeada por proyectos de construcción inmobiliaria de alta plusvalía en expansión, los cuales cuentan con servicios básicos como agua potable, electricidad y drenaje; así como servicios adicionales como redes móviles, internet, telefonía y en algunos casos energías renovables. Sin embargo, según datos del Sistema de Información Estadística y Geográfica del estado de Yucatán (SIEGY) en la comisaría Santa Gertrudis Copó únicamente se tienen los servicios básicos de vivienda (SIEGY, 2021). Es decir, los habitantes del lugar forman parte del 34.6% de la población yucateca que presentan carencias en el acceso a los servicios de vivienda, de acuerdo con los resultados generales de la medición de Pobreza 2020 en Yucatán realizada por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2020).

Lo anterior representa un factor que influye en el desarrollo educativo de los integrantes de la comunidad. Lara (2017) menciona que el nivel de pobreza y el rezago educativo se encuentran estrechamente relacionados. El desarrollo socioeconómico y la educación tienen un carácter de interdependencia, por lo que las deficiencias en lo primero comprometen el éxito en la calidad de lo segundo. De acuerdo con datos del CONEVAL, el rezago educativo a nivel nacional en el 2020 fue de 19.6%; en Yucatán el porcentaje de población con carencias por rezago educativo en el mismo año fue del 21.8%, posicionándose por encima de la media (CONEVAL, 2020; SIEGY, 2021) una cifra moderada pero aún preocupante. El caso de los habitantes de la localidad no es excepción. Las personas entre 30 y 50 años muestran baja escolaridad, mientras que los adultos mayores en su mayoría son analfabetas, debido a las severas desventajas sociales y económicas que presentan en comparación con la zona urbana de la ciudad a la que pertenecen.

Los alumnos del centro educativo, cuya edad oscila entre los 6 y 14 años, viven en su totalidad en dicha comisaría. No es el caso de los profesores, quienes residen en el interior de la

ciudad de Mérida por lo que, en circunstancias regulares, requieren trasladarse todos los días al centro escolar. El panorama cambió dadas las condiciones de salud que apremian al mundo desde marzo del 2020. La institución cerró sus puertas atendiendo a lo establecido por el gobierno mexicano en el Diario Oficial de la Federación por el Acuerdo 02/03/2020:

Se suspenden las clases en las escuelas de educación preescolar, primaria, secundaria, normal y demás para la formación de maestros de educación básica del sistema educativo nacional, así como aquellas de los tipos medio superior y superior dependientes de la Secretaría de Educación Pública (párr. 8).

A partir de entonces los docentes, estudiantes y demás personal de apoyo estuvieron trabajando vía remota con apoyo de medios tecnológicos, predominando las videollamadas por la aplicación *WhatsApp* al menos una vez a la semana (Pech, comunicación personal en línea, 29 de agosto de 2021). Sin embargo, con el comienzo el ciclo escolar 2021-2022 y el llamado de la SEP al regreso a clases presenciales de manera segura, paulatina y voluntaria, el centro escolar tomó medidas que ayudaron a proteger la integridad física de sus estudiantes y personal docente, administrativo y manual, sin comprometer su responsabilidad con la educación. Una de esas medidas es el establecimiento de una modalidad que combina la presencialidad y la distancia.

2.2. Tipo, nivel y organización escolar

La escuela primaria multigrado “Agustín Franco Villanueva” es la única primaria en la comisaría. Se trata de una escuela pública que se rige por los lineamientos de la Secretaría de Educación Pública (SEP) para escuelas multigrado de educación básica. De acuerdo con el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), las escuelas multigrado se definen como “aquellas cuyos docentes tienen que atender a grupos conformados por estudiantes de más de un grado escolar” (INEE, 2019, p.41). En México, según el Informe 2019 de la Educación Obligatoria, el 34.5% de las escuelas públicas de educación básica son escuelas multigrado de las cuales el 39.1% pertenecen al nivel primaria (INEE, 2019).

La SEP es responsable de la educación multigrado a nivel nacional mediante lineamientos generales y orientaciones dirigidas, principalmente, al acompañamiento docente (INEE, 2019). De este modo, estas escuelas siguen el Programa y Plan de Estudios de primaria vigente en el cual se establece que, independientemente del tipo de organización de la escuela, es preciso fomentar el aprendizaje autónomo, flexible, activo y significativo en todos los estudiantes de educación básica (SEP, 2017).

Estructuralmente se consideran cinco figuras: director, subdirector de gestión, subdirector administrativo, personal administrativo y maestros de grupo. Con relación a la cantidad de alumnos por grado escolar se requiere de uno o hasta tres profesores que se encarguen de uno o más grupos multigrado. De esta forma, el profesorado cumple simultáneamente funciones académicas, administrativas y directivas. El personal del centro escolar en cuestión se conforma por 4 docentes: una profesora que imparte 1ero y 2do grado, una profesora que imparte 3ero y ejerce funciones directivas, un profesor que imparte 4to grado y ejerce funciones de subdirección, y un profesor que imparte 5to y 6to grado (Pech, comunicación personal en línea, 29 de agosto de 2021). Adicionalmente, la institución forma parte del padrón de la USAER, por lo que cuenta con una profesora de apoyo que brinda atención especializada a la población estudiantil con Necesidades Educativas Específicas (NEE).

2.3. Servicios de apoyo a la educación

Los servicios de apoyo de educación especial otorgados por la USAER en colaboración con la escuela regular tienen como objetivo:

brindar acompañamiento técnico y psicopedagógico a las escuelas de educación básica regular para contribuir a la atención de calidad de los alumnos que presentan necesidades educativas específicas asociadas a discapacidad, dificultades severas de aprendizaje, de conducta o de comunicación, así como de aquellos con aptitudes sobresalientes, que enfrentan barreras para el aprendizaje y la participación, por lo que requieren apoyos y ajustes razonables para su inclusión (SEGEY, 2020, p. 33).

Este servicio de apoyo responde a la Dirección de Educación Especial del Estado de Yucatán a través de un supervisor escolar, personal interdisciplinario (psicología, comunicación y trabajo social) y docentes de apoyo por cada cuatro escuelas (SEGEY, 2020). En Yucatán existen alrededor de 60 unidades de la USAER en funcionamiento, de los cuales al menos 25 se ubican en la ciudad de Mérida. El centro educativo pertenece a la Unidad 01, cuenta con un profesor supervisor, una maestra de apoyo que también realiza labores directivas, una psicóloga y una trabajadora social. Al momento del estudio, atendían a alrededor de 10 estudiantes de los diferentes grupos y grados, con diversas NEE.

2.4. Misión, visión, propósito y valores

Como se ha mencionado en líneas anteriores, el centro escolar se rige por los lineamientos de la SEP a nivel nacional y de la SEGEY a nivel estatal. En este sentido, adopta los objetivos, misión,

visión, valores y estatutos de estas dependencias. Por un lado, la SEP tiene como propósito esencial “crear condiciones que permitan asegurar el acceso, de las mexicanas y mexicanos, a una educación de excelencia con equidad, universalidad e integralidad, en el nivel y modalidad que la requieran y en el lugar donde la demande” (SEP, 2020, párr. 1). En tanto, la misión de la SEGEY es:

Garantizar el derecho universal a la educación de calidad, que promueva actitudes y habilidades que coadyuven a la formación de una ciudadanía activa orientada a su propio desarrollo humano e identidad cultural para construir y desarrollar una sociedad sana, pacífica, incluyente y sustentable (SEGEY, 2018, párr. 1).

A la par, su visión se centra en “proporcionar servicios educativos de calidad con equidad e inclusión, fortaleciendo los valores y la identidad cultural, contribuyendo así al desarrollo integral de niñas, niños, adolescentes, jóvenes y adultos para la transformación de Yucatán” (SEGEY, 2018, párr. 2), para lo cual se apega a los valores de cooperación, equidad, honestidad, respeto y responsabilidad.

2.5. Modelo pedagógico

La escuela sigue el *Plan de estudios para la educación obligatoria 2017*, el cual se enfoca en el desarrollo de los aprendizajes clave para formar individuos de manera integral de modo que aprendan a ser, pensar, convivir y aprender (SEP, 2017). Así, se apunta a la construcción de conocimiento significativo, relevante y útil para la vida.

Dicho plan de estudio sigue una organización de aprendizajes clave por campos formativos y asignaturas: lenguaje y comunicación, pensamiento matemático, exploración y comprensión del mundo natural y social. Para fines de este documento se profundiza en el que comprende la asignatura de Matemáticas. Según lo establecido, este campo busca que los educandos “adquieran gradualmente las capacidades necesarias para aplicar los principios y procesos matemáticos básicos en situaciones de su contexto cercano y de otros contextos relevantes” (SEP, 2017, p. 102). Dicho de otro modo, se enfatiza la importancia de una matemática funcional en la que los saberes cobran sentido a partir de su uso para dar solución a distintas situaciones problemáticas del entorno.

Además, uno de los principales objetivos que persigue la educación actualmente es que sea inclusiva y de calidad. Se busca promover acciones para la plena participación en el sistema regular de estudiantes pertenecientes a grupos vulnerables y aquellos que no lo son, en equidad

de condiciones. De este modo, se precisa que el proceso de enseñanza y aprendizaje considere la diversidad de necesidades y contextos del estudiantado (SEP, 2017).

De acuerdo con el INEE (2017), para garantizar oportunidades de aprendizaje inclusivas se debe considerar elementos como la exposición que tienen los estudiantes al contenido, el tiempo efectivo de la enseñanza, el énfasis que los docentes dan a los contenidos, y la calidad de las estrategias didácticas. Los dos primeros tienen una injerencia a nivel de diseño y desarrollo curricular. En tanto, los dos últimos remarcan el papel y responsabilidad del profesorado en el proceso educativo, reconociendo así la importancia de la tarea del docente durante la puesta en marcha de los planes y programas de estudio. En ese sentido, es prioritario otorgar a los profesores herramientas concretas para diseñar, desarrollar, implementar y evaluar ambientes de aprendizaje significativo de atención a la diversidad y educación inclusiva.

Finalmente, algunos de los principios pedagógicos más importante que sustentan el Modelo Educativo y que se relacionan con lo anterior son:

- Poner al alumno y su aprendizaje en el centro del proceso educativo, teniendo en cuenta los saberes y conocimientos con los que cuenta y los que está próximo a aprender
- Reconocer la naturaleza social del conocimiento, entendiendo el aprendizaje como una concepción social del conocimiento
- Diseñar situaciones didácticas que propicien el aprendizaje situado, mediante la descentralización del objeto a través de las prácticas sociales y de los contextos

(SEP, 2017, pp. 86-91)

2.6. Medios y recursos del centro escolar

De acuerdo con la información brindada por el personal directivo, docente y de apoyo, la escuela se fundó hace aproximadamente 15 años, y comenzó labores con tres profesores debido a la cantidad de alumnos que recibieron por tratarse de una comunidad pequeña y de recursos limitados; cada uno de los profesores atendía dos grados en un mismo grupo. Después de unos años, no se especifican cuántos, aumentó a cuatro que es como continúa hasta la fecha. En sus inicios atendieron alrededor de 50 estudiantes y en la actualidad reciben en promedio a 90 estudiantes cada curso escolar.

Respecto a la infraestructura, el centro escolar cuenta con 5 salones de clases, una pequeña biblioteca y un salón exclusivo para el personal de la USAER. Adicionalmente, cuenta con áreas de recreación como la cancha de usos múltiples. A pesar de las limitaciones, asociadas

principalmente por el contexto socioeconómico en el que se encuentra, cuenta con lo mínimo para llevar a cabo de manera satisfactoria los servicios educativos que ofrece. Por ejemplo, se tiene el número suficiente de sillas con pupitres, pizarra en cada aula, cada docente cuenta con material como gises y borrador de pizarra, lugares ventilados, material de limpieza y desinfección, entre otros.

Con relación a los medios tecnológicos para la comunicación, la enseñanza y el aprendizaje, el profesorado tiene conocimientos básicos sobre plataformas *G-Suite* como *Google Meet* y aplicaciones de mensajería instantánea como *WhatsApp*, que utilizan para entablar una comunicación directa entre sí, con los padres de familia o tutores y con los estudiantes vía remota.

2.7. Medios y recursos del estudiante

Conocer el contexto cercano al estudiante es relevante para desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje específicas e individualizadas. En ese sentido, a continuación, se expone una síntesis de los medios y recursos con los que cuenta para la educación, así como sus intereses y modos de aprendizaje particulares.

Como parte de la discapacidad intelectual se ve afectada la memoria de trabajo y a corto plazo por lo que el alumno enfrenta dificultades para hacer planes, tomar decisiones y resolver problemas, ya que le cuesta evocar y mantener la información necesaria para realizar la tarea que se está ejecutando, incluso cuando dicha información es reciente. A la par, manifiesta alteraciones vinculadas con problemas de atención y concentración por periodos de tiempo determinados, características propias del TDAH. Esto representa un obstáculo para su aprendizaje porque enfrenta diversas dificultades para organizar y/o priorizar los estímulos que recibe tanto del interior como del exterior.

El alumno se caracteriza por su motivación e interés frente actividades sociales y escolares. Su estilo de aprendizaje es kinestésico con un ritmo lento ya que es necesario el reforzamiento continuo de los conceptos, retomando en muchas ocasiones saberes previamente consolidados. Finalmente, se ve favorecido con el uso de material manipulativo sobre todo al realizar tareas matemáticas, aunque también utiliza esquemas o dibujos para representar los objetos matemáticos (Pech, comunicación personal en línea, 29 de agosto de 2021).

Su formación primaria la ha recibido en la escuela multigrado de la comisaría Santa Gertrudis Copó por razones como que es la única de ese nivel educativo en esa localidad;

además, la escuela cuenta con los servicios de apoyo de la USAER, los cuales le otorgan herramientas y oportunidades para desarrollarse de manera integral. Las circunstancias derivadas por COVID-19 repercutieron en su formación. Al principio la accesibilidad a los servicios escolarizados en línea se vio limitada, pero la situación mejoró con la adquisición de un teléfono celular e Internet, facilitando así el proceso de aprendizaje a distancia en el tercer trimestre del ciclo escolar 2020-2021 (Pech y May, comunicación personal en línea, 29 de agosto de 2021).

La información expuesta en este capítulo se tomó en cuenta para llevar a cabo el presente proyecto de práctica profesional supervisada, el cual consistió en desarrollar, implementar y evaluar la aplicación de una secuencia didáctica para la resolución de problemas aditivos con un estudiante de esta escuela, y sus profesores de grupo y de apoyo. En los siguientes capítulos se describen las actividades realizadas a lo largo del proyecto, incluyendo el marco referencial, la metodología y la experiencia de intervención.

Capítulo 3. Descripción de las actividades

En este capítulo se describen de manera detallada las actividades realizadas para el desarrollo del proyecto de práctica profesional. En primer lugar, se presenta la necesidad o problemática identificada a través de la revisión de la literatura y el acercamiento con la unidad receptora, respecto al impacto que tuvo la pandemia por COVID-19 en la educación matemática, especialmente de estudiantes con NEE asociadas con discapacidades y/o trastornos de neurodesarrollo.

A partir de esto surge el interés por llevar a cabo una propuesta de intervención por lo que se definieron el objetivo general y los objetivos específicos que guiaron el proyecto, y que se exponen después. Posteriormente se muestra el estado actual de la innovación, el cual surge mediante el análisis de investigaciones y proyectos de desarrollo. Los siguientes apartados corresponden a la determinación del marco conceptual, normativo, referencial y metodológico. El capítulo concluye con los resultados obtenidos del estudio diagnóstico y el relato de la experiencia de intervención y de evaluación de la implementación.

3.1. Necesidad o problemática

La educación ha evolucionado en atención a las demandas de una sociedad en constante cambio con la finalidad de mejorar los procesos para formar individuos capaces de desarrollarse de manera integral en su contexto. Ante esto, instituciones internacionales como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y la Organización de las Naciones Unidas (ONU) resaltan la importancia de garantizar una educación de calidad para todas y todos, sin exclusión por género, edad, discapacidad u otras formas de discriminación. Lo anterior representa un desafío ineludible para los sistemas educativos del mundo, pues implica la creación de políticas y programas que respondan a un enfoque de atención a la diversidad en el que la prioridad es asegurar el derecho humano a la educación de manera equitativa y justa para todos los miembros de una sociedad.

Así, el paradigma de inclusión es punta de lanza de la educación para reestructurar los modelos educativos y con ello apostar por el acceso, participación y permanencia de las y los individuos en su proceso de formación académica y personal; con miras a avanzar hacia una sociedad cada vez más inclusiva. Sin embargo, aún falta camino por recorrer. Blanco (2021) señala que las barreras de acceso, permanencia y conclusión de la educación primaria regular son

altas en Latinoamérica cuando se trata de estudiantes con discapacidad y trastornos de neurodesarrollo. En México, según el Informe 2019 de la Educación Obligatoria, cerca del 67% de las escuelas primarias regulares públicas cuentan con al menos una persona con discapacidad (INEE, 2019). A pesar de que la cifra va en aumento, la realidad indica que la principal barrera a la que se enfrentan una vez inscritos es la desigualdad de condiciones para el aprendizaje (Blanco, 2021).

Lo anterior cobra sentido pues solo en el 33% de ellas se cuenta con personal especializado de apoyo. La situación se complica con las escuelas multigrado, ya que solamente el 45.6% de ellas dispone de recursos humanos y materiales para atender a estas comunidades estudiantiles (INEE, 2019). Por ésta y otras razones Blanco (2021) menciona que aquellos con discapacidad que provienen de hogares con ingresos inferiores al promedio se enfrentan a una mayor brecha de desigualdad en casi todos los indicadores educativos.

La Matemática es una asignatura prioritaria en todo currículo escolar. Aporta a los individuos habilidades importantes para su pleno desenvolvimiento en sociedad, desarrollando el pensamiento crítico. Rodríguez (2013) señala que el pensamiento matemático es clave para la formación de las personas en su desarrollo psicológico y sociocultural. En ese sentido, conocer y entender las necesidades de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas del estudiantado con NEE favorece para proponer soluciones pertinentes que ayuden a mejorar su calidad de vida. En caso contrario, representaría una limitante más.

No obstante, diversos autores exponen que la información reportada en las cifras oficiales de países Latinoamericanos respecto a la construcción de conocimiento matemático de estudiantes con discapacidad y trastornos de neurodesarrollo es escasa y prácticamente nula, ya que las pruebas estandarizadas no consideran sus necesidades específicas (Blanco, 2021; Park et al., 2021). Por lo tanto, es difícil conocer las principales brechas generadas por los sistemas educativos, lo que repercute en el grado de aprovechamiento y de aprendizaje de esta ciencia.

Sumado a lo anterior, los alumnos que pertenecen a estratos socioeconómicos desfavorecidos muestran menos avance en su aprendizaje porque reciben una educación con mayores desigualdades. De acuerdo con datos de la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO) y el Estudio de las Tendencias en Matemáticas y Ciencias (TIMSS), el rendimiento en matemáticas de las escuelas públicas ubicadas en zonas rurales es menor que en las escuelas urbanas (TIMSS, 2019). Esto se debe, en gran medida, a que

los recursos educativos destinados a las escuelas públicas rurales suelen ser inferiores, lo que repercute en la calidad de la educación que reciben por la escasez de insumos (humanos, materiales, de infraestructura y/o económicos) y, por tanto, en su formación integral.

3.1.1. Implicaciones de la pandemia por COVID-19 en la educación

La emergencia por COVID-19 repercutió significativamente en el desarrollo de la educación tal y como la conocíamos, volviendo la situación más compleja. La incorporación de modalidades no presenciales desde marzo de 2020 por disposición de las autoridades de salud y educativas supuso un desafío para directivos, profesores, padres y tutores, y estudiantes (Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación, 2020). La transición de la presencialidad a la distancia impactó de manera significativa a los agentes involucrados en el proceso, quienes no se encontraban preparados para esta modalidad.

Como era de esperar, las escuelas en comunidades vulnerables se vieron más afectadas, tal es el caso de la comunidad educativa observada. La falta de recursos tecnológicos y de conexión a Internet que permitieran establecer una comunicación directa y constante a través de los diversos canales en línea fue un factor importante. Ante este escenario, los actores involucrados se las ingeniaron para utilizar herramientas tecnológicas al alcance, como las videollamadas una vez a la semana a través de la aplicación móvil *WhatsApp* entre docentes y estudiantes con apoyo de la familia. Para el profesorado con estudiantes con NEE asociadas a discapacidades esto no fue suficiente, por lo que se valieron de otras estrategias, recursos y materiales para desarrollar su práctica (Menéndez y Figares, 2020).

Con la reapertura de los centros educativos y el regreso a la presencialidad en diversos países Latinoamericanos, una luz de esperanza se vislumbró para aquellos que anhelaban dejar atrás la educación a distancia (Andreoli, 2021). No porque la modalidad represente un obstáculo en sí misma, sino por el desconocimiento y porque en algunos contextos es más fácil migrar entre modalidades según los medios con los que se cuente. Sin embargo, la nueva estrategia propuso un regreso paulatino y escalonado. En el caso mexicano, según el Acuerdo 23/08/21, el regreso a clases en el ciclo escolar 2021-2022 sería intercalando la virtualidad y la presencialidad de acuerdo con las condiciones particulares de los estudiantes en relación con el acceso a medios tecnológicos y de Internet.

Es posible notar la implementación de un modelo híbrido de educación que, según Andreoli (2021), implica la integración de la enseñanza y el aprendizaje en contextos cambiantes

entre modelos educacionales de manera combinada. Esto supone desafiar la construcción social del concepto de educación prepandemia para reconocer una nueva forma de educar, mediante la articulación de los elementos teóricos y metodológicos particulares de los estados que lo componen.

3.1.2. Educación matemática de estudiantes con NEE en escenarios diversos

La *educación matemática inclusiva* es una línea de investigación joven de la Matemática Educativa por lo que, a pesar de que va abriendo camino, aún se requiere desarrollar estudios desde esta mirada científica. Basta con dar una mirada al bagaje de estudios realizados en esta disciplina para notar que las problemáticas vinculadas con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes con discapacidad y trastornos de neurodesarrollo han quedado rezagadas (Park et al., 2021).

Cabe resaltar que actualmente son cada vez más los autores que se aventuran a indagar estos procesos desde una perspectiva de inclusión y de Educación Especial, dentro de la misma disciplina. Trabajos como los de Carrillo et al. (2021), López-Mojica (2013) y Romero (2019) resaltan por sus resultados y aportes a la comunidad científica y escolar, abriendo una ventana de oportunidad en el campo. No obstante, con la llegada de estas nuevas modalidades educativas, el proceso se ha visto entorpecido. Vega et al. (2020) exponen que hacen falta estrategias que provean aprendizaje significativo y autónomo en la diversidad de modalidades educativas, pues el profesorado y la comunidad de educación matemática se vio sobrepasada con las demandas y exigencias de enseñanza y aprendizaje.

Al respecto, García y Pinto (2022) exponen algunas de las dificultades que enfrentaron los profesores y estudiantes latinoamericanos de primaria con diversas NEE, como aquellas asociadas a la DI y el TDAH, durante la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en pandemia. Tal es el caso de las dificultades para desarrollar experiencias de aprendizaje con apoyo de la tecnología, recursos que no toman en cuenta las características, necesidades y contextos del alumnado, limitadas o superficiales adaptaciones curriculares, entre otros.

Se reconoce como principal obstáculo la reducida cantidad de estrategias, metodologías, recursos y materiales factibles de utilizar a la distancia, adaptables a las características individuales específicas y que además fueran de fácil acceso para comunidades de bajo nivel socioeconómico. Es por ello que se motiva al desarrollo de propuestas novedosas que apoyen la educación matemática a través del aprovechamiento de las bondades y características de diseño

universal para el aprendizaje (DUA), generando sistemas de acompañamiento pedagógico en los nuevos entornos educativos y diversificando las estrategias y herramientas de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas.

La situación de *educación en emergencia* brindó, para algunos, una ventana de oportunidad para continuar trabajando en esta dirección en las aulas de matemáticas. Por tanto, la elaboración de estrategias innovadoras que involucren el desarrollo de secuencias, recursos, materiales para la enseñanza y el aprendizaje de estudiantes en riesgo de segregación, funcionales en los nuevos ambientes educativos, es actualmente uno de los principales retos para la Educación Matemática en la línea de Educación Especial y Educación Inclusiva. Pese a los valiosos esfuerzos de la comunidad de investigadores y educadores en la disciplina, la evidencia muestra que es necesario continuar *picando piedra*, problematizar en nuevos y distintos escenarios, sobre todo aquellos con mayor riesgo de rezago y vulnerabilidad.

De modo que el conocimiento no se quede en mera información, sino que sirva para mejorar los procesos formativos de aquellos que lo necesitan: los profesores al frente de la educación matemática de esta comunidad estudiantil. Esto sucederá, en primera instancia, a través de la socialización de los resultados de este tipo de estudios a la comunidad docente; en segunda, mediante la creación de propuestas innovadoras que ayuden a subsanar las necesidades educativas identificadas y así contribuir a la mejora educativa, mediante estrategias de enseñanza y de aprendizaje que permitan potenciar las cualidades de todas y todos los estudiantes, y promover el desarrollo del pensamiento matemático.

Un claro ejemplo es la problemática que nace en el seno de la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de un estudiante con DIL y TDAH en la Escuela Primaria Multigrado de la localidad de Santa Gertrudis Copó, Mérida, Yucatán. La dinámica establecida como consecuencia de la pandemia por COVID-19 reveló nuevas brechas en el proceso formativo. Al ser un sector altamente vulnerable, las opciones para favorecer la educación matemática, sobre todo en los momentos de distanciamiento, fueron escasas y complejas de sobrellevar. El docente de grupo y la profesora de apoyo externaron su preocupación ante la necesidad de desarrollar actividades de resolución de problemas aditivos para el aprendizaje de la suma y la resta con el estudiante, en este periodo.

Pese a esto, lejos de mirar esta situación como un obstáculo insuperable es mejor asumirlo como un reto, una oportunidad para adaptarse a los nuevos escenarios educativos

y crear experiencias de aprendizaje innovadoras. Con esto en mente se realizó un proyecto de innovación que involucra la integración de estrategias didácticas, considerando las características individuales del estudiante y del contexto.

3.2. Justificación

Los sistemas educativos se han interesado en la formación integral de la ciudadanía para que puedan desarrollarse de manera productiva en la sociedad. Lo anterior implica la creación de políticas y programas institucionales que otorguen trayectorias educativas en condiciones de equidad y oportunidades de aprendizaje que respondan a las necesidades educativas particulares de los individuos.

No obstante, en la actualidad aún queda camino por recorrer. La creación de reformas y modelos educativos con enfoque de atención a la diversidad es un avance significativo dentro del paradigma de inclusión, pero no es suficiente. Aún se requiere continuar aterrizando los programas a las distintas realidades escolares mediante acciones concretas pensadas desde, por y para las necesidades que nacen y viven en la variedad de contextos.

Algunas de las poblaciones que actualmente enfrentan mayor riesgo de exclusión y que siguen estando rezagadas son los estudiantes con NEE asociadas a discapacidad y trastornos de neurodesarrollo y los sectores de bajo nivel socioeconómico (Blanco, 2021), por lo que es importante que los miembros de la comunidad educativa realicen proyectos que respondan a sus necesidades y problemáticas particulares. Un primer paso es conocerlas y entenderlas para posteriormente realizar propuestas fundamentadas y novedosas que ayuden a subsanarlas.

García y Pinto (2022) coinciden con lo anterior y añaden que la educación matemática debe superar el reto de dotar de herramientas que ayuden a transitar de un currículo clásico a uno alternativo que retome elementos del aprendizaje diferenciado para la creación de ambientes inclusivos en los distintos escenarios educativos. Es decir, tomar en cuenta los contextos específicos y las necesidades e intereses de aprendizaje del estudiantado para desarrollar estrategias de enseñanza, materiales o recursos didácticos para el aprendizaje de las matemáticas en entornos diversos.

Ya se ha comentado que los materiales didácticos adaptados a las características individuales de los estudiantes son fundamentales para la educación matemática en un entorno de inclusión (López Mojica, 2013). De acuerdo con Andreoli (2021), introducir este tipo de recursos resulta indispensable para la educación en emergencia. Además, es un apoyo que facilita

la interacción con el contenido matemático. No es necesario utilizar herramientas de última tecnología, basta con aprovechar los recursos al alcance y hacerlo con un enfoque didáctico y pedagógico en el que prevalezca el aprendizaje como eje direccional.

De esta forma se otorga a profesores y estudiantes nuevas experiencias de enseñanza y de aprendizaje con énfasis en la disminución de las Barreras para el Aprendizaje y la Participación (BAP), tomando como ejes fundamentales el desarrollo del pensamiento matemático, las características individuales y el contexto. Con ello se espera contribuir a la mejora de la educación de estudiantes con NEE asociadas a la discapacidad y trastornos de neurodesarrollo en escuelas primarias regulares, así como la flexibilización de la práctica profesional de docentes que trabajan en entornos semejantes.

Tal es el caso del estudiante con DIL y TDAH y sus profesores de grupo y de apoyo a la educación regular de la escuela primaria multigrado ubicada en Santa Gertrudis Copó, comisaría de Mérida, Yucatán; quienes afrontaron adversidades durante el proceso educativo que se llevó a cabo de agosto a diciembre de 2021. Con esto en consideración se decide desarrollar un proyecto de innovación pedagógica con la intención de elaborar, implementar y evaluar la aplicación de una estrategia de intervención para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas con el estudiante.

Para efectuar dicho proyecto de práctica profesional, se declararon los objetivos, general y específicos, que se presentan a continuación y que ayudaron a desarrollar la experiencia de intervención que contribuyó a ampliar el panorama sobre los elementos constructivos que favorecen la educación matemática del estudiantado con estas características y necesidades de aprendizaje.

3.3. Objetivos del proyecto

El objetivo general del proyecto es desarrollar y evaluar la implementación de una secuencia didáctica para la resolución de problemas aditivos con un estudiante con discapacidad intelectual leve (DIL) y trastorno de déficit de atención con hiperactividad (TDAH), en una escuela primaria regular, utilizando representaciones concretas y figurales.

Para ello, se definieron los siguientes objetivos particulares:

1. Identificar las necesidades del profesorado de grupo y de apoyo de la USAER al enseñar matemáticas a un estudiante con DIL y TDAH en primaria regular durante la pandemia por COVID-19, mediante la implementación de instrumentos de diagnóstico.

2. Identificar las dificultades de aprendizaje de un estudiante con DIL y TDAH al resolver problemas aditivos con material concreto, semiconcreto y representación simbólica.
3. Diseñar y elaborar una secuencia didáctica para la resolución de problemas aditivos con un estudiante con DIL y TDAH en primaria regular, utilizando materiales didácticos concretos.
4. Implementar la secuencia didáctica tomando en consideración materiales didácticos concretos y estrategias de enseñanza pertinentes, así como los estatutos del centro escolar.
5. Analizar las implicaciones de la puesta en práctica con el logro de los objetivos de la secuencia didáctica, a partir de la autovaloración de lo realizado en la implementación.

Enseguida se muestra el estado actual de la innovación mediante la recopilación de reportes de investigaciones y/o proyectos de desarrollo que han estudiado la educación matemática de estudiantes con DIL o TDAH en primaria regular, desde diversas aristas en contextos variados, a lo largo de Latinoamérica, Europa y Estados Unidos de América.

3.4. Antecedentes

Debido al interés por conocer las principales problemáticas reportadas en los estudios relacionados con la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes con DIL y/o TDAH en escenarios diversos, se realizó una revisión de antecedentes enmarcada en tres ejes: a) educación matemática de estudiantes con DIL y TDAH, b) implicaciones del uso de materiales didácticos concretos en la enseñanza y aprendizaje de estudiantes con DIL y TDAH, y c) enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de estudiantes con NEE en educación en emergencia.

3.4.1. Educación matemática de estudiantes con DIL y TDAH

La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas representa por una de las principales dificultades en la educación a nivel internacional (Portilla et al., 2014). De acuerdo con los autores, este fenómeno ha sucedido durante décadas. Sin embargo, gracias a los esfuerzos de la comunidad de matemáticos educativos por estudiar las problemáticas particulares desde una diversidad de enfoques, perspectivas y contextos, se ha avanzado hacia la mejora del proceso educativo. A pesar de esto, también es una realidad que aún queda camino por recorrer, problemáticas por estudiar y avances que realizar.

Ejemplo de este progreso es el desarrollo de proyectos e investigaciones dentro de la *educación matemática inclusiva* con enfoque de Educación Especial, una línea de investigación joven que surge a raíz del interés por estudiar las necesidades que se viven en los contextos que incluyen estudiantes con NEE asociadas a la discapacidad y su formación escolar en matemáticas. Este campo de estudio comienza con investigaciones que buscaron caracterizar el pensamiento matemático de los individuos en EE, para posteriormente ampliar el bagaje con la elaboración de propuestas de intervención para docentes y para estudiantes con NEE dentro de la educación regular.

A continuación, se presentan los estudios relacionados con la educación matemática de las comunidades estudiantiles con DIL y TDAH, que es lo que atañe al presente proyecto de innovación pedagógica, en los diferentes niveles educativos. En el caso específico de la comunidad de estudiantes con DIL en primaria, los estudios son limitados (Hord y Bouck, 2012; López Mojica, 2013; Romero, 2019; Park et al., 2021).

Hord y Bouck (2012) señalan que durante la década del 2000 al 2010 se realizaron 7 investigaciones en torno a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes con discapacidad intelectual leve en el mundo anglosajón. A partir de entonces se han publicado otros cuatro artículos respecto a las estrategias de enseñanza y uso de materiales didácticos que favorecen la construcción de conocimiento matemático en estos estudiantes en los diferentes niveles educativos (Hord y Ping-Xin, 2015; Bouck et al., 2017; Bouck et al., 2018; Karabulut y Rüya-Özmen, 2018). En un tenor similar, Romero (2019) menciona que la educación matemática de estos estudiantes en Iberoamérica está ganando visibilidad.

López Mojica (2013) llevó a cabo un trabajo pionero en proponer actividades para el tratamiento de la matemática en estudiantes con DI en Latinoamérica. Su investigación se centra en analizar el pensamiento probabilístico de estudiantes de Educación Especial básica en México. El autor realizó una investigación con enfoque cualitativo desde una perspectiva teórica, considerando los ejes epistemológico, cognitivo y social. El estudio se realizó en tres fases, comenzando por el análisis de los Planes y Programas educativos para probabilidad en Educación Especial de acuerdo a los libros de texto vigentes en aquel momento. En su segunda fase se examinó la enseñanza de los docentes de Educación Especial. Finalmente, identificó esquemas compensatorios que priorizan estos estudiantes durante la comprensión de las ideas fundamentales de la probabilidad. Entre sus resultados encontró: los planes y programas de

Educación Especial para estocásticos parecía insuficiente; el profesorado fue capaz de construir nociones de espacio muestra, medida de probabilidad y variable aleatoria, hasta ese momento poco exploradas; finalmente, enfatiza que los estudiantes con DI potencian la memoria de trabajo al enfrentarse con nociones de probabilidad con ayuda de material concreto.

Arias y Prieto (2015) realizaron una intervención educativa para desarrollar habilidades de conteo de números del 0 al 9 en estudiantes con DIL en primaria, y con ello contribuir al progreso del sentido numérico. Para la elaboración de la intervención se aplicó una prueba exploratoria, mediante un cuestionario corto, a tres alumnos con DIL de primero y segundo grado de primaria, inmersos a la clase regular. A partir de los resultados de esta prueba, se diseñaron actividades para el trabajo individual y grupal las cuales pasaron desde la manipulación de lo concreto hasta la abstracción. Es preciso señalar que entre las características de estas actividades resalta el uso de representaciones visuales, a través de materiales didácticos, por sobre las auditivas. Entre sus resultados exponen que el desarrollo oral resulta un apoyo importante para favorecer el desarrollo del conteo en estudiantes con estas características. Concluyen que, si bien la intervención evidenció ser exitosa, se requiere expandir la complejidad y abordar nuevos contenidos a modo de enriquecer el aprendizaje.

En el marco de un trabajo terminal de grado, Garófano (2015) realizó una investigación para conocer los procesos cognitivos que utilizan los estudiantes de Educación Especial básica con necesidades educativas específicas frente a nociones matemáticas. En el estudio se resalta que un elemento fundamental para estos alumnos es el uso de recursos manipulativos que faciliten la interacción y exploración de los conceptos para su posterior comprensión. La autora llevó a cabo un estudio exploratorio mediante la observación de un caso a fin de identificar las principales dificultades de aprendizaje. Con base en la información obtenida y analizada se desarrolló una intervención didáctica que consta de tres momentos asociados a la enseñanza de los conceptos de números romanos, números decimales y unidades de medida. Concluye que las tareas, metodología y materiales propuestos contribuyeron al avance del sujeto en la comprensión de los conceptos.

Galicia y Vázquez (2016) presentan en su trabajo una serie de actividades mediadoras para favorecer el pensamiento lógico de estudiantes con DI. Se trata de una investigación cuasiexperimental desde la perspectiva sociocultural, que busca conocer en qué medida las actividades ayudan a fortalecer el pensamiento lógico de estos estudiantes. Implementaron

pruebas antes y después a un grupo control y uno experimental. Según estas autoras, los procesos lógicos que presentaron avance después de la implementación de las actividades mediadoras y la propuesta de intervención educativa son la división, clasificación y categorización para el grupo experimental. Además, mostraron mayor fluidez en el vocabulario y flexibilidad cognitiva. Esto se resume en que la intervención fue exitosa y marca un referente para el desarrollo del pensamiento lógico en estos estudiantes, y de este modo contribuir al establecimiento de las bases del razonamiento y de la construcción del conocimiento.

Howard et al. (2018) mencionan que generar Oportunidades De Aprendizaje (ODA) en matemáticas para estudiantes con DIL puede favorecer su proceso de educación matemática desde un enfoque funcional. Los autores realizaron un análisis de estas ODA en matemáticas propuestas por el Ministerio de Educación chileno, a fin de identificar el rol de profesores y directivos en la implementación y éxito con estos niños. Para ello realizaron un estudio de casos múltiples con docentes y directivos de escuelas de Educación Especial en Chile, mediante observaciones y entrevistas semiestructuradas, para estudiar cómo el desarrollo de las ODA en matemáticas injiere en el aprendizaje. Concluyen que existe una tendencia a implementar ODA de baja complejidad a esta población estudiantil, limitando el contenido a nociones aritméticas básicas y la repetición y desarrollo de habilidades de decodificación e interpretación de la información. Esto representa un desafío para el estudiantado en su adaptación al currículo. Por tanto, se requiere apostar por tareas que reten al estudiante y así le ayuden a avanzar en la construcción de nuevos aprendizajes.

Romero (2019) se preocupó por estudiar las características del pensamiento relacional de estudiantes con DI en primaria regular, al resolver tareas con patrones figurales lineales. La autora resalta que la metodología *Early Algebra* resulta favorecedora para el diseño de tareas de desarrollo del pensamiento relacional. Mediante una investigación descriptiva de corte cualitativo, donde realizó observaciones con alumnos con DI y aplicó un cuestionario a docentes, logró reconocer que los estudiantes priorizan esquemas compensatorios al enfrentarse a tareas de identificación de patrones lineales. Además, resalta la importancia de la estrategia *Early Algebra* en la educación primaria y el uso de material concreto en matemáticas, pues esto último ayuda al estudiantado a relacionar el objeto abstracto con el real.

Martínez (2020) diseñó ambientes de aprendizaje inclusivos y accesibles en el aula de matemáticas para estudiantes con DI. La autora se enfoca en el juego y las Trayectorias

Hipotéticas de Aprendizaje (THA) como estrategias principales para desarrollar habilidades aritméticas básicas con estos estudiantes. Señala que la introducción de THA en el diseño didáctico facilita la accesibilidad del mismo en ambientes de inclusión con estudiantes con DI, al representar un proceso humano natural de aprendizaje. El juego, por su parte, ayuda a la diversificación de la enseñanza y el aprendizaje, funge como un agente de motivación y como medio para la construcción del conocimiento. El uso de recursos y materiales suman a la manipulación e interacción con el contenido.

Sobre las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas de un estudiante con TDAH en sexto de primaria, Yanes (2017) expone que una de las causas principales se debe a que uno de los procesos cognitivos afectados por el trastorno es el déficit en el funcionamiento ejecutivo de los individuos. Por ejemplo, la falta de atención o atención selectiva dificulta la adquisición de los automatismos del cálculo numérico pues se apoya en gran medida de la repetición de las asociaciones. Además, la autora menciona que los estudiantes con esta condición tienden a “desplegar estrategias inmaduras de recuento, por ejemplo, contar todo en lugar de contar a partir de lo que supone un coste enorme para la memoria de trabajo” (p. 9) que es fundamental para el desarrollo de los conceptos matemáticos.

Del Copo (2019) señala que los trabajos sobre los fenómenos de enseñanza y aprendizaje de estudiantes con TDAH son aún menos comunes. En su investigación el autor presenta la relación entre el TDAH y el aprendizaje matemático en estudiantes de sexto grado de primaria desde tres ejes: problemas de relaciones interpersonales, problemas de déficit emocionales y problemas de atención a actividades. El estudio se realizó desde el enfoque cuantitativo con diseño descriptivo correlacional, no experimental, transeccional y transversal. Llevó a cabo una entrevista y un test de evaluación a estudiantes de sexto grado de una primaria chilena. Entre sus resultados identifica que, a pesar de que la condición de TDAH puede afectar el rendimiento académico, no existe una relación significativa entre esta condición y el logro del aprendizaje matemático; es decir, el TDAH no es impedimento para el aprendizaje de esta ciencia. Esto resulta de suma importancia para el estigma de las personas con este trastorno y su relación con la matemática escolar.

Otro aporte es el de González et al. (2019). Los autores proponen un modelo tecnopedagógico para la resolución de problemas en matemáticas para estudiantes de primaria con TDAH. Dicho modelo contempla el uso del juego serio, una clasificación del juego como

estrategia didáctica. Utilizarla como estrategia para la resolución de problemas matemáticos resultó favorable para el aprendizaje y motivante para el estudiantado. El trabajo se centró en el diseño, desarrollo y evaluación del juego utilizando recursos tecnológicos a su alcance. Para ello contó con la participación de trece infantes con TDAH, seis docentes de Educación Especial, padres de familia o tutores y especialistas en la atención al trastorno.

En la misma línea, Figueredo (2021) presenta una estrategia pedagógica alternativa para el tratamiento de la suma de números naturales con estudiantes de tercero de primaria con TDAH. Utilizó la metodología de investigación-acción a través de la cual se identificó el nivel de competencia matemática de estos estudiantes con la operatividad de la suma, y posteriormente se desarrollaron juegos didácticos que finalmente fueron evaluados a fin de sistematizar la estrategia. El autor señala que en la educación básica las experiencias lúdicas son enriquecedoras y motivantes; con estudiantes con este trastorno es preciso evitar los distractores, pero eso no significa que no pueda utilizarse la estrategia del juego. Por el contrario, en sus resultados destaca que la propuesta resultó exitosa y los estudiantes mostraron un incremento en la motivación, así como en el proceso de aprendizaje de la operación suma.

De los trabajos presentados se destacan tres aspectos a considerar para el desarrollo de proyectos, propuestas o tareas de matemáticas con niños con DI y TDAH en primaria: 1) es necesario generar estrategias que, desde su diseño, consideren las características individuales de aprendizaje y favorecer los esquemas compensatorios que priorizan en el proceso de construcción de conocimiento matemático; 2) hace falta diversificar los estudios y migrar a nociones de las otras áreas de la matemática que han sido poco exploradas con esta población; 3) conviene implementar materiales didácticos concretos y manipulables como una forma de acercamiento al dominio matemático ya que facilita la interacción alumno-saber.

A continuación, se exponen diversos trabajos que se han enfocado en estudiar las implicaciones de incorporar material didáctico manipulativo para el aprendizaje de las matemáticas, especialmente para la resolución de problemas matemáticos, con estudiantes con DI o TDAH en educación básica.

3.4.2. Material didáctico para la educación matemática de estudiantes con DIL y TDAH

La relación alumno-saber es primordial en la construcción del conocimiento matemático (Castro y Torres, 2017) por lo que es preciso priorizar tareas que permitan al estudiante interactuar con el contenido, manipularlo y crear sus propias concepciones. Por tal motivo, es fundamental para el

profesorado de matemáticas hacer uso de una diversidad de herramientas y recursos que aporten en el proceso.

En ese sentido, los materiales didácticos manipulativos resultan un aliado ya que, debido a su carácter exploratorio, propician actividades de discusión, comunicación y reflexión de los conceptos (Uicab, 2009). La autora enfatiza en que este tipo de materiales deben ser considerados como un apoyo para la enseñanza y el aprendizaje en conjunto con tareas que hagan de la transición de lo concreto a lo abstracto un proceso amigable y fluido para los estudiantes.

En el mismo tenor, varios autores resaltan que utilizar materiales concretos ayuda no sólo a la motivación de estudiantes con DI y TDAH sino a la interacción con los objetos matemáticos ya que, ayudan con la representación y con ello contribuyen a la abstracción (Bouck et al., 2017; Bouck et al., 2018; Heras y Velázquez, 2020; Hord y Ping-Xin, 2015; Ortega, 2021). La creación de estos recursos educativos implica tomar como punto de partida la necesidad de aprendizaje, las características individuales de los estudiantes y los elementos didácticos, epistemológicos y cognitivos de los conceptos matemáticos, y no al revés.

Hord y Ping-Xin (2015) exponen que el modelo concreto-semiconcreto-abstracto (CSA) ha demostrado ser funcional para el aprendizaje de álgebra y aritmética de estudiantes con DIL. Este modelo consiste en acercar al estudiante al dominio matemático con ayuda de material manipulativo concreto, luego con representaciones gráficas hasta llegar a la abstracción sin herramientas adicionales. Sin embargo, para geometría proponen incorporar a éste el modelo conceptual basado en la resolución de problemas (COMPS) para crear experiencias enriquecedoras y diversificadas. Así, mediante un estudio con un pre-test y post-test, determinaron que la estrategia resulta favorecedora para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas de área y volumen de cuerpos geométricos rectos cuadrangulares y triangulares. Concluyen que la representación gráfica concreta y/o semiconcreta ayuda al análisis y visualización de los objetos matemáticos; y que la ejecución escrita de los procesos ayuda a la asociación del proceso mental al operacional, lo que finalmente lleva a la abstracción.

Por su parte, Bouck et al. (2017) establecen que la estrategia concreto-representacional-abstracto (CRA), evolución de CSA, apoya al aprendizaje matemático de estudiantes con DIL en primaria alta. Se llevó a cabo un diseño de sonda múltiple entre los cuatro estudiantes para determinar la existencia de una relación funcional entre el uso de CRA y la capacidad de realizar

problemas de cambio. En sus resultados mostraron una relación funcional en todos los casos, lo que indicaría que este modelo es una opción viable para la elaboración de secuencias didácticas centradas en la matemática funcional para resolver problemas de hacer cambios.

Bouck et al. (2018) reconocen la funcionalidad del modelo CRA, sin embargo, señalan que en la era actual puede resultar más atractiva la introducción de recursos tecnológicos en sustitución del material concreto. Según los autores, los materiales apoyados en la virtualidad arrojan mejores resultados en la motivación de los estudiantes y en la relación alumno-saber ya que permiten una manipulación directa. Es por ello que en este trabajo los autores se apoyaron del modelo VRA, reemplazando lo concreto por lo virtual. Con esto, elaboraron una propuesta de enseñanza para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas matemáticos de estudiantes con DIL. Reconocen que, pese al éxito de las actividades, este modelo presenta limitantes relacionadas con el acceso a recursos tecnológicos asociados y el dominio tecnológico de docentes y estudiantes.

Heras y Velázquez (2020) mencionan que la aplicación del método Montessori en actividades matemáticas ayuda a la estimulación de habilidades cognitivas de estudiantes con DIL. La evidencia muestra que a partir de la introducción de la metodología Montessori se mejoraron las habilidades de cálculo numérico, la atención y concentración de los infantes durante la resolución de problemas incrementó e hicieron uso de la memoria sensorial durante la actividad matemática. Concluyen que la consideración de esta metodología en la enseñanza de estos estudiantes muestra elementos positivos para su desarrollo cognitivo, la interacción con el contenido, la motivación y tarea matemática.

Ahora bien, los trabajos publicados sobre el uso de material didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de infantes con TDAH resultan escasos. Ortega (2021) realiza uno de los aportes más grandes al respecto hasta el momento. El autor trabajó en el desarrollo de un libro de realidad aumentada para estudiantes ecuatorianos de entre 6 y 8 años. Llevó a cabo una investigación no experimental de corte cualitativo mediante entrevistas a docentes y especialistas. Representa un avance para la educación matemática inclusiva en términos de que involucra el uso de tecnología avanzada que, además de resultar atractiva, favorece la manipulación de los objetos y la interacción con ellos.

Con todo lo anterior, es claro que incluir material didáctico concreto en propuestas para el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes con NEE asociadas a la DI y al TDAH resulta

ventajoso. La representación física facilita la visualización de los objetos abstractos y estimula la memoria de trabajo y sensorial, elemento fundamental al trabajar con estos niños. También, la manipulación tangible no es solo un elemento motivador, sino que favorece la interacción del alumno con el saber representado, lo que le ayuda a crear sus propias concepciones.

Pese a esto, ante los acontecimientos suscitados por la pandemia por COVID-19, la comunidad de educadores matemáticos expresó que uno de los principales obstáculos se debió a la falta de estrategias de enseñanza y aprendizaje que incluyan el uso de material didáctico como medio para representar los objetos matemáticos, adaptados para utilizarse en ambientes diversos con estudiantes con NEE. A continuación, se presentan reportes con experiencias vividas en este tenor durante la emergencia sanitaria.

3.4.3. Educación matemática de estudiantes con NEE en la emergencia

La educación en emergencia es un concepto que se ha construido a lo largo de los años. El tema tomó notoriedad debido a las afectaciones que tuvo la pandemia por COVID-19 en los diversos sectores de la sociedad, incluida la educación. Desde el 2004 el INEE estableció una normativa para garantizar el derecho a una educación de calidad, segura e inclusiva de todas las personas durante situaciones de emergencia o crisis; a fin de establecer una pauta para procurar, por ejemplo, el acceso y permanencia de todas y todos mediante la implementación de estrategias para la creación de ambientes seguros de aprendizaje (INEE, 2004).

En el mismo tenor y dada la situación de COVID-19, Amuchástegui et al. (2020) realizaron una guía para proveer elementos generales sobre el desarrollo de políticas educativas que orienten a todos los actores educativos durante y después de la situación de emergencia. La Guía se elaboró considerando las cuatro dimensiones establecidas por la *Network in Education in Emergencies*, que coinciden con las normativas básicas del INEE: creación de políticas públicas y de coordinación, calidad en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, acceso y ambientes de aprendizaje y maestros y otros actores de la educación (Amuchástegui, 2020; INEE, 2004). En estas se presentan acciones concretas para afrontar y mitigar las afectaciones de la emergencia o crisis en cuestión.

Entre las principales medidas llevadas a cabo por los sistemas educativos del mundo al inicio de la pandemia fue el cierre de los centros educativos e implementación de una educación remota mediada principalmente por la tecnología. Ante esto, el personal de educación de las diferentes disciplinas, en todos los grados educativos, pasó por una etapa de transición de la

presencialidad a la distancia, enfrentando en el camino desafíos y dificultades para adaptarse a esa nueva normalidad.

En el caso de la comunidad de matemáticos educativos en primaria, varios autores mencionan como principales dificultades: a) estrategias de enseñanza poco funcionales debido a la falta de preparación del profesorado respecto a la modalidad a distancia, y b) obstáculos al intentar representar los objetos matemáticos a través de materiales didácticos y distintos medios tecnológicos (Castro et al., 2020; Lezama et al., 2020; Tamayo y Tuchapesk, 2020).

Castro et al. (2020) señalan que los principales desafíos a los que se enfrentó la educación matemática en educación básica de países Latinoamericanos producto de la implementación de la educación remota se vinculan con una necesidad de generar nuevos recursos y materiales didácticos funcionales para estos y otros escenarios educativos. De igual forma, los autores indican que es preciso poner atención en la flexibilidad del currículo para la introducción de los recursos tecnológicos como elemento fundamental en la era actual, así como enfocar la matemática escolar con un sentido funcional. Concluyen que es tarea conjunta de la comunidad de investigadores y educadores el estudiar los fenómenos que surgen en estos nuevos escenarios para proponer soluciones que diversifiquen la enseñanza y el aprendizaje, previendo los cambios de la educación en la sociedad.

Lezama et al. (2020) exponen las vivencias y acciones que tomaron los profesores latinoamericanos de matemáticas durante el confinamiento por COVID-19. Llevaron a cabo un estudio que dio voz al profesorado con ayuda de un cuestionario abierto (aplicado de forma online) que ayudó a identificar las acciones implementadas durante el proceso. De las respuestas distinguen que los profesores del sector público se apoyaron principalmente del correo electrónico y *WhatsApp*, mientras que en el sector privado prevaleció el uso de plataformas como *Classroom*, *Moodle* y herramientas de videollamada como *Google Meet*. Además, los profesores expresaron que, en términos generales, las complicaciones más evidentes para su práctica radicaron en la forma de "plasmear" y comunicar los objetos matemáticos, sobre todo para aquellos inmersos en contextos con limitaciones de acceso a herramientas tecnológicas y digitales y/o a la red Internet.

Tamayo y Tuchapesk (2020) indican que la educación matemática de la población brasileña en nivel básico se vio entorpecida por el escenario de educación a distancia, ya que la práctica que prevaleció fue el intento de trasladar el currículo escolar vigente en ese momento a

la nueva normalidad educativa. Las autoras discuten sobre la pertinencia de llevar a cabo el currículo de Matemáticas estandarizado tal cual está estipulado en una modalidad para la cual no fue pensada ni considerada, ya que la evidencia señala que no es funcional. Concluyen entonces que uno de los principales desafíos de la comunidad matemática es proponer estrategias para facilitar el proceso de enseñanza y de aprendizaje en los diversos modelos educativos, y así romper la barrera de la presencialidad.

La situación se complejiza cuando se trata del proceso educativo de la comunidad con NEE porque implica una variable adicional a considerar: el riesgo de rezago y exclusión que ya de por sí ha enfrentado esta población. Murillo y Duk (2020) señalan que, pese a que los esfuerzos de participación, accesibilidad y permanencia en la educación de las personas NEE asociadas a la discapacidad han dado frutos, ante la situación pandémica se hizo visible que aún queda trabajo por hacer. Los autores exponen que la educación no se encuentra preparada para sostener una educación de calidad a distancia para estas comunidades estudiantiles pues, de acuerdo con las experiencias reportadas, se vieron significativamente afectados y excluidos de las estrategias propuestas por los sistemas educativos latinoamericanos.

A continuación, se presentan algunos de los trabajos realizados en torno a las problemáticas que enfrentaron directivos, profesores, padres de familia y estudiantes con NEE durante la implementación de la no presencialidad. García y Pinto (2022) y Vega et al. (2020) manifiestan que los estudios publicados son escasos, sin embargo, presentan elementos relevantes que permiten identificar las principales dificultades por las que atravesaron los actores involucrados. Algunas de ellas son el acceso a los medios a distancia, el desconocimiento sobre recursos y materiales didácticos que faciliten el aprendizaje autónomo de esta población, la desvinculación entre el currículo y las características y contexto específicos del estudiantado, así como la incertidumbre sobre las formas de actuación más efectivas en los nuevos escenarios educativos.

Por ejemplo, respecto a la desvinculación entre el currículo con las necesidades específicas de los estudiantes con NEE, García y Pinto (2022) mencionan que las estrategias didácticas implementadas no consideraron las características y necesidades particulares de aprendizaje de estas comunidades, lo que dificultó el acercamiento de los contenidos al alumnado sin importar si tiene o no una NEE. La situación abrió camino para discutir sobre la necesidad de crear oportunidades para repensar que la planificación educativa de emergencia

puede (y debe) incluir a estos alumnos en todas las áreas de formación. La brecha aún es amplia, pero los esfuerzos de las y los matemáticos educativos en la línea de Educación Especial y Educación Inclusiva son valiosos.

A manera de conclusión del apartado es preciso resaltar que un elemento predominante en los estudios aquí mostrados es la importancia de tomar como uno de los ejes rectores en el proceso educativo las características individuales específicas de los estudiantes y cómo estas influyen en su aprendizaje. Ross (2018) señala que el punto de partida debe ser el estudiante, pensando en su desarrollo integral en entornos de equidad.

Otro punto de coincidencia en las investigaciones es el énfasis en el uso de materiales didácticos como medio para favorecer la manipulación y con ello la interacción de los estudiantes con los objetos matemáticos. Según Torres y García (2019), su uso resulta favorable para el éxito de una educación a distancia siempre que se garantice que su estructura sea una guía para el aprendizaje, y se recurra a apoyos y ajustes razonables ya que tienen un impacto positivo en el desarrollo del pensamiento matemático. En matemáticas facilita el desarrollo de habilidades, actitudes y destrezas necesarias para la construcción del conocimiento.

Castro y Torres (2017) explican que las adaptaciones realizadas considerando las necesidades y características de los estudiantes, así como el contexto en el que se desarrollan, facilita la relación alumno-saber al permitirle interactuar y manipular una representación del contenido matemático. De esta forma se favorece el aprendizaje activo y significativo en un entorno inclusivo. En ese sentido, desarrollar estrategias didácticas siguiendo un diseño que permita el logro de los objetivos curriculares de todas y todos los alumnos a pesar de sus diferencias, no es tarea fácil pero tampoco imposible para la educación matemática. En una clase prepandemia ésta era una actividad diaria de los profesores especialistas de las USAER, pero el escenario actual es distinto. El panorama cambió, lo que incentiva a realizar nuevos estudios para conocer la dinámica del aula de matemáticas, identificar las necesidades y proponer estrategias novedosas.

3.5. Marco conceptual

Después de haber expuesto un acercamiento a las investigaciones que se han realizado en un contexto similar, es momento de caracterizar las variables involucradas a fin de clarificar cada uno de los conceptos que se abordan en el presente proyecto, como son: Educación Especial, discapacidad, discapacidad intelectual leve, trastornos del neurodesarrollo, trastorno de déficit de

atención e hiperactividad, servicios de apoyo a la educación regular, educación inclusiva, educación matemática inclusiva, entre otros.

3.5.1. Educación Especial

La educación general en el nivel básico en México comprende diversas modalidades, siendo una de ellas la Educación Especial (EE). Este subsistema atiende a estudiantes con discapacidad y aptitudes sobresalientes, con el objetivo de salvaguardar su acceso al currículo escolar satisfaciendo sus necesidades de formación académica con un ambiente de equidad y calidad (SEGEY, 2020b). Con la finalidad de organizar y sistematizar el sistema nacional de educación especial, en 1970 se funda la Dirección General de Educación Especial y desde entonces ha procurado brindar las herramientas mínimas para los agentes involucrados.

Como todo en la vida, la EE ha pasado por diversas etapas y cambios a lo largo de su trayectoria. En 1997 se llevó a cabo la Conferencia Nacional sobre atención Educativa a menores con Necesidades Educativas Especiales: equidad para la diversidad, en donde se buscó unificar los criterios y servicios educativos para las niñas, niños y jóvenes con NEE en contextos de diversidad. El principal servicio escolarizado de EE es el Centro de Atención Múltiple (CAM) que atiende a menores con discapacidad múltiple, discapacidad severa o que, por su condición, requieren de ajustes y/o apoyos generalizados (SEGEY, 2020b). Este tipo de atención otorga a los casos más severos oportunidades de formación laboral y otros talleres que permiten alcanzar niveles de independencia acordes a sus habilidades y capacidades. Para otros es transitoria ya que prioriza la preparación de los alumnos para ser incluidos en escuelas regulares una vez que alcancen los conocimientos necesarios.

Lo anterior representó un parteaguas para la transformación de la escuela regular y la EE, a través del establecimiento de un vínculo estrecho entre ambas. A partir del reconocimiento de que la formación de personas con discapacidad no es exclusiva de la EE, se abrió una ventana de oportunidad para estudiantes con estas características de acceder al subsistema regular. Así, tomando en cuenta la valoración individual psicopedagógica y psicosocial, los especialistas deciden si el infante es candidato para ingresar y permanecer de manera óptima en la educación regular, pese a su condición y las posibles dificultades y/o limitaciones que enfrente.

Para facilitar esta transición y brindar acompañamiento y seguimiento continuo tanto al alumno como a profesores y padres de familia, se crean los servicios de apoyo a la EE, siendo el más utilizado el Servicio de Apoyo a la Educación Regular a través de las USAER. Este servicio

complementario se enfoca en la inclusión del estudiantado al aula regular proporcionando ayuda psicopedagógica y apoyos específicos por el personal de EE (SEGEY, 2020a). De acuerdo con el Manual de Operación de los Servicios de Apoyo de Educación Especial 2020, existen dos modalidades: regular e itinerante (ver Tabla 1) y tres modos de atención: grupal, subgrupal e individual (ver Figura 1) (SEGEY, 2020a).

Tabla 1

Modalidades del servicio de apoyo a la EE

| | Servicio regular o fijo | Servicio itinerante |
|------------|--|--|
| Personal | Director o directora Docente especialista Equipo interdisciplinario (psicólogo y docente de comunicación) Trabajador o trabajadora social Supervisor por zonas | Director o directora Docente especialista Equipo interdisciplinario (psicólogo y docente de comunicación) Trabajador o trabajadora social Supervisor |
| Asignación | Permanente en una sola escuela | Visita dos o más escuelas en periodos establecidos |

Figura 1

Modelos de atención del servicio de apoyo a la EE

| |
|--|
| Grupal <ul style="list-style-type: none"> • Participan todos los alumnos del grupo, con o sin discapacidad y otras NEE, en el aula regular. • El docente de grupo orienta las actividades. • El docente especialista brinda orientación al de grupo sobre las características individuales de aprendizaje de aquellos con NEE. |
| Subgrupal <ul style="list-style-type: none"> • El docente especialista de apoyo trabaja con dos o más estudiantes que comparten características comunes en tanto a condiciones de discapacidad y otras NEE, dentro del aula regular. |
| Individual <ul style="list-style-type: none"> • Trabajo individualizado del alumno con el docente especialista. • La tarea se realiza fuera del aula regular, en un área exclusiva para el personal de apoyo de EE. |

Como se ha mencionado previamente, el personal de apoyo de la EE en la educación regular ofrece atención a personas con discapacidad, altas capacidades y aptitudes sobresalientes,

trastornos de la conducta o de neurodesarrollo, entre otros. Pero, para propósitos de este proyecto se discutirán únicamente conceptos asociados con la discapacidad y los trastornos del neurodesarrollo.

3.5.1.1. Discapacidad y trastornos de neurodesarrollo. La discapacidad como concepto teórico tiene varias acepciones ya que hace referencia, más que a una definición, a un enfoque que ha ido evolucionando a la par que el pensamiento social y las interacciones entre las personas. En la década pasada se consideraba como un impedimento en la capacidad para realizar actividades de la forma establecida en el margen considerado como normal para el ser humano (Organización Mundial de la Salud, 2011). De acuerdo con la Comisión Política Gubernamental en Materia de Derechos Humanos (2010), el término engloba “deficiencias, limitaciones a la actividad y restricciones a la participación de los individuos refiriéndose a los aspectos negativos de la interacción entre el individuo (con su condición de salud) y los factores contextuales (personales y ambientales)” (p. 10).

En la perspectiva actual se reconoce como “el resultado de la interacción compleja entre el individuo y su entorno” (Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, 2014, p. 11). Dicho de otro modo, es un constructo social que alude a las barreras para la participación que surgen por las condiciones de su entorno, más que a las características individuales. De este modo, se considera como *persona con discapacidad* a los individuos con características físicas, intelectuales, mentales y/o sensoriales que al interactuar con una diversidad de barreras del contexto se pone en riesgo su plena participación en la sociedad en igualdad y equidad de condiciones que los demás (Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales o del Desarrollo (AADID), 2021).

Tabla 2

Tipos de discapacidad y sus características

| Categoría | Tipo | Características |
|-----------|------------------------------|---|
| Física | Discapacidad motriz o motora | Alude a la alteración permanente o transitoria del aparato motor debido al funcionamiento deficiente de alguno de los sistemas del cuerpo, y que repercute en el movimiento al desplazarse, manipular objetos o comunicarse (Comisión Política Gubernamental en Materia de Derechos Humano, 2010; SEGEY, 2020a) |

| | | |
|-------------|--------------------------|--|
| Mental | Discapacidad psicosocial | Presenta alteraciones principalmente en el sistema neuronal (Comisión Política Gubernamental en Materia de Derechos Humano, 2010). Es una restricción causada por el entorno social que afecta las funciones de la psique y de interrelación (SEGEY, 2020a) |
| Sensorial | Discapacidad visual | Condición que afecta el sentido de la vista. La OMS (2011) la desglosa en: profunda, casi total y total, en función de la cantidad de luz que se logra percibir por el ojo. Actualmente se acepta la baja visión como parte de esta categoría. |
| | Discapacidad auditiva | Afecta el sentido del oído y se clasifica en hipoacusia y sordera (SEGEY, 2020a). La primera se refiere a la pérdida superficial o moderada de la audición. La ceguera contempla una pérdida profunda o total, según el grado de daño en el oído. Se encuentra estrechamente ligada con el desarrollo del habla. |
| Múltiple | Discapacidad múltiple | Como su nombre indica, sucede cuando coinciden en un mismo individuo dos o más discapacidades asociadas (Comisión Política Gubernamental en Materia de Derechos Humano, 2010; SEGEY, 2020a) y puede o no ser de diferente orden o categoría. |
| | Sordoceguera | Subdivisión de la múltiple discapacidad ya que, como su nombre indica, es una condición en la que el individuo desarrolla discapacidad visual y auditiva total (SEGEY, 2020a). |
| Intelectual | Discapacidad intelectual | Sucede cuando se presentan afectaciones significativas tanto en el intelecto/inteligencia como en la conducta adaptativa (Comisión Política Gubernamental en Materia de Derechos Humano, 2010). |

La Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) y UNICEF catalogan los tipos de discapacidad de acuerdo con la causa y la afección predominante. En la tabla 2 se exponen la clasificación, incluyendo una breve descripción de los rasgos relevantes. Cabe resaltar que, de acuerdo con los datos del Censo de Población y Vivienda 2020, realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en México hay 6,179,890 personas con algún tipo de discapacidad, lo que representa cerca del 5% de la población total del país; además, el 2% se encuentra entre los 0 y 17 años (INEGI, 2020).

La discapacidad intelectual es también considerada un trastorno de neurodesarrollo (AADID, 2021; Martínez y Rico, 2014). Con base en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11), estos tipos de trastornos se caracterizan por afectar el comportamiento y la cognición de las personas, y cuyas manifestaciones inician en la edad infantil del desarrollo (OMS, 2019). Afectan la adquisición, retención o aplicación de habilidades asociadas con la atención, la memoria, la percepción, la resolución de problemas o el establecimiento de relaciones sociales. En la tabla 3 se presenta la clasificación propuesta en el DSM-5 (2013)

Tabla 3

Tipos de trastornos de neurodesarrollo y sus características

| Categoría | Tipo | Características |
|----------------------------|--------------------------|---|
| Del desarrollo intelectual | Discapacidad intelectual | Incluyen deficiencias y limitaciones en las funciones intelectuales (razonamiento, resolución de problemas, pensamiento abstracto, etc.) y del comportamiento adaptativo. Escala según la gravedad de la afectación desde la leve hasta la profunda. |
| De la comunicación | Trastorno del lenguaje | Dificultades en la adquisición y uso de lenguaje hablado, escrito, de signos y otros. Deficiencias en la comprensión o producción característico por la presencia de vocabulario limitado, estructura gramatical limitada y deterioro del discurso. |
| | Trastorno fonológico | Dificultades persistentes en la producción fonológica que interfiere en la inteligibilidad del habla. |

| | | |
|----------------------|---|---|
| | Trastorno de la comunicación social | Deficiencias y dificultades en la comunicación con propósito social, al seguir las normas de conservación de la narración, uso de signos verbales y no verbales, y en la comprensión de lo que no se dice explícitamente. |
| Espectro del autismo | Trastorno del Espectro Autista (TEA) | Dificultades para comunicarse e interactuar en grupos de la sociedad. Se caracteriza por la presencia de patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades. |
| Déficit de atención | Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) | Presencia de patrones persistentes de inatención por periodos de tiempo determinados y/o impulsividad, que interfieren de manera significativa en el funcionamiento o el desarrollo. Los niveles van desde lo leve hasta lo grave. |

Elaboración propia con ideas de Martínez y Rico (2014)

Para propósitos del presente proyecto se profundiza en la discapacidad intelectual y el TDAH. Para AADID y CIE-11, la discapacidad intelectual hace referencia a aquellas limitaciones significativas que presentan las personas en el funcionamiento intelectual y el comportamiento adaptativo en los dominios conceptual, social y práctico (AADID, 2021; OMS, 2019). Dicho de otro modo, las personas con esta condición presentan afectaciones en su capacidad para aprender, razonar y resolver problemas, por lo que requieren de apoyos adicionales para desarrollarse de manera plena. Según la AADID (2021) el funcionamiento intelectual se puede medir mediante una prueba de coeficiente intelectual (CI): cuando el CI se encuentra entre 70 y 75 se puede diagnosticar limitaciones intelectuales o cognoscitivas y, por tanto, algún grado de discapacidad intelectual que puede ser leve, moderada, grave o profunda (Martínez y Rico, 2014).

La DI en grado leve involucra dificultades en el aprendizaje de conocimientos escolares relativos a la lectura, escritura, aritmética, el pensamiento abstracto, la función ejecutiva y de la memoria a corto plazo, en el dominio conceptual. En tanto, en el dominio social es común presentar dificultades de regulación de las emociones y el comportamiento (Martínez y Rico, 2014). López Mojica (2013) y Romero (2019) explican que, al enfrentarse a situaciones académicas en el nivel básico, los niños con DIL recurren a funciones que compensan aquellas

de las que carecen. Entre estas funciones se encuentran la memoria, la atención y la percepción, sobre todo al enfrentarse a tareas matemáticas.

Según Álvarez y Trápaga (2005, citado en Romero, 2019), la memoria se constituye por el conjunto de experiencias acumuladas y la información recabada en el transcurso de la educación formal e informal a través de diferentes vías. Se compone por habilidades constructivas y visoespaciales, funciones cognitivas superiores y funciones superiores de control mental; y parámetros básicos como la temporalidad, la secuencialidad y el dominio (ver Tabla 4). López Mojica (2013) y Yanes (2017) exponen que los estudiantes con DIL priorizan la memoria de trabajo al enfrentarse a tareas matemáticas.

Tabla 4

Componentes y parámetros básicos de la memoria

| | | |
|----------------------------------|--|---|
| Componentes de la memoria | Habilidades constructivas y visoespaciales | Procesos no verbales que favorecen el desarrollo de habilidades de dibujo, construcción y manipulación de formas y dimensiones |
| | Funciones cognitivas superiores | Procesos cognitivos como la abstracción, conceptualización, habilidad para el cálculo y el uso de la información para la resolución de problemas |
| | Funciones superiores de control mental | Actividades de control ejecutivo relacionadas con las capacidades para anticipar, planificar respuestas o seleccionar respuestas o conductas |
| Parámetros básicos de la memoria | Temporal | Alude al tiempo en que la información persiste almacenada en la memoria sensorial |
| | | Memoria a corto plazo <ul style="list-style-type: none"> • Permite mantener la información en periodos breves de segundos • Involucra la <i>memoria de trabajo</i> o funcional, considerada como el modo de mantener y manejar la información temporalmente para realizar tareas de comprensión del lenguaje, cálculos razonamientos o resolver problemas |

| | | |
|--|-----------------------|---|
| | Memoria a largo plazo | • La información se almacena por periodos de tiempo más prolongados que va desde minutos hasta años |
| | Secuencial | Consiste en la división de los procesos mnésicos en fases sucesivas que comienzan con la recepción y entrada de la información y terminan con el recuerdo o la evocación del material |
| | Dominio de la memoria | Forma de evocar y recuperar la información en la memoria. |

Elaboración propia con ideas de Romero (2019, pp. 40-41)

Matlin (2002, citado en Romero, 2019) menciona que la atención implica la concentración en actividades mentales, mediante el proceso de estímulos informativos. Por su parte, Yanes (2017) categorizan los sistemas de atención de acuerdo con sus funciones y estructuras en: reacciones de alerta; atención selectiva, automática o reacción de orientación; atención focal o ejecutiva; atención sostenida y atención dividida. En tanto, la percepción es un “proceso cognitivo se da a partir de un pasivo registro de un agregado o suma de sensaciones (colores, sonidos, etc.) mecánicamente asociadas entre sí, donde una de las bases se da en función al estímulo (sic).” (Romero, 2019, p. 42)

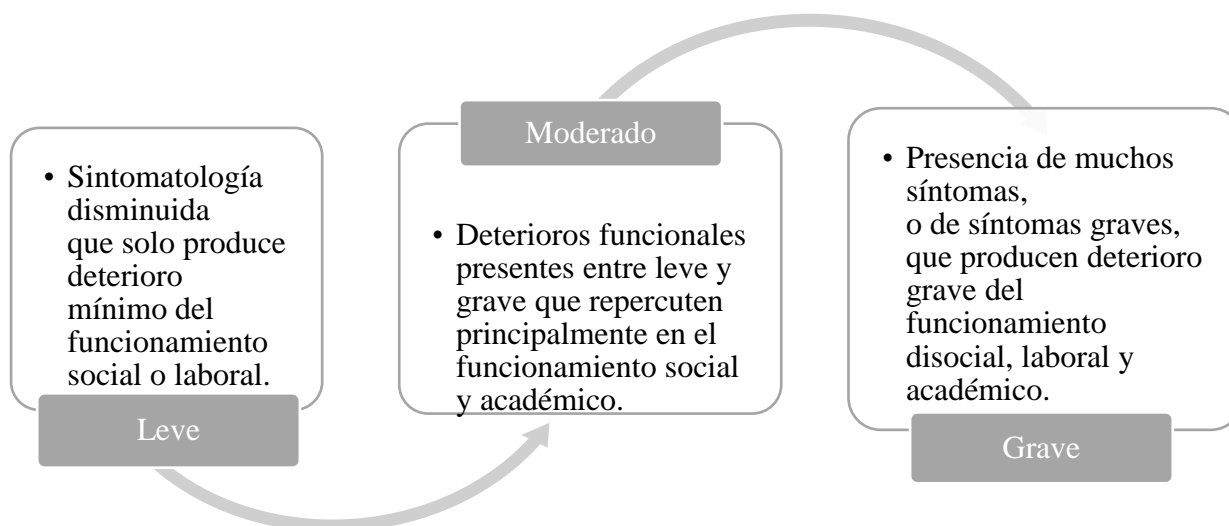
Así, se observa que las personas con DIL en edad escolar básica presentan restricciones de aprendizaje y enfrentan dificultades para acceder de la forma considerada regular por lo que recurren a esquemas compensatorios a través de los cuales la tarea resulta manejable. Se hace evidente la necesidad de que el sistema educativo a través de los docentes y diseñadores curriculares conozcan y tomen en cuenta estos aspectos para crear mejores condiciones y experiencias de aprendizaje al trabajar con estos estudiantes.

Ahora, respecto a las personas que viven con el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), según el DSM-5 (2013) se caracterizan por enfrentar problemas para mantener la atención y la concentración, la impulsividad y/o la inquietud motora que afectan el funcionamiento o el desarrollo. Debido a que afrontan dificultades para organizar y/o priorizar los estímulos que reciben tanto del interior como del exterior, repercute en su proceso de aprendizaje (Yanes, 2017). El diagnóstico puede presentarse predominantemente con déficit de

atención (TDA), predominio en la impulsividad o de manera combinada, y se clasifica en leve, moderada y grave según su grado de gravedad (ver Figura 2).

Figura 2

Grado de gravedad del TDAH



Para finalizar este apartado se exponen algunas estadísticas asociadas. Según la información del Censo de Población y Vivienda 2020, el 18.6% de la población mexicana con discapacidad enfrentan dificultad para recordar o concentrarse, que se refiere a las limitaciones para aprender nuevas tareas o poner atención por un tiempo determinado, así como recordar información o actividades de la cotidianidad. En esta categoría se incluye a personas con discapacidad intelectual y trastornos de neurodesarrollo. En el estado de Yucatán, 129,986 personas viven con discapacidad y 46,362 de ellas enfrentan dificultades para recordar o concentrarse. Además, el 6.2% de la población yucateca con discapacidad oscila entre los 5 y 14 años, grupo de edad escolar de primaria (INEGI, 2020). Sobre la cantidad de personas con TDAH en edad escolar a nivel nacional y estatal la información es inconclusa.

3.5.2. Educación Inclusiva

Es preciso comenzar caracterizando el concepto de inclusión. Lo primero que hay que aclarar es que no es un término exclusivo de la educación. Nace como una visión para transformar la estructura organizacional y de prácticas comunes para atender la diversidad en pro de garantizar los derechos humanos de todas y todos, procurando el acceso y participación de las personas en las diferentes esferas sociales.

De acuerdo con la Agencia Europea para las Necesidades Educativas Especiales y la Inclusión Educativa (2020), la inclusión se entiende como un principio y un proceso. Es un principio porque ayuda a las personas a desarrollarse de manera activa en sociedades cada vez más complejas, multiculturales e integradas. Y es un proceso ya que responde a la diversidad de necesidades de todas las personas mediante la participación en todas las esferas sociales y la reducción de la exclusión mediante cambios y modificaciones a las estructuras sociales.

En el ámbito educativo la inclusión es una de las principales tendencias a nivel internacional actualmente, aunque sus inicios se remontan a la década de los 80s en países anglosajones. Se ha visto como una respuesta a las exigencias de una educación de calidad, con equidad e igualdad de condiciones de acceso, participación y permanencia para todas y todos (Booth y Ainscow, 2015). Cobró especial fuerza en 2015 durante el Foro Mundial sobre la Educación con la Declaración de Incheon (UNESCO, 2015).

Según Booth y Ainscow (2015), surge como una iniciativa focalizada a la atención de las personas con discapacidad en la escuela, resultado de la discusión internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad. Una década después, los países latinoamericanos comenzaron a tomar acción en el campo por lo que durante la Conferencia de Salamanca en 1994 se firma la *Declaración de Salamanca de Principios, Políticas y Prácticas para las Necesidades Educativas Especiales y del Marco de Acción*, frente a la necesidad de generar un referente para hacer llegar el aprendizaje a las personas con necesidades especiales dentro del sistema educativo, y con ello disminuir el riesgo de rezago y minimizar la segregación y exclusión.

Este no ha sido desde su origen un enfoque predilecto por los sistemas educativos. En sus inicios la educación se llevó a cabo dentro de lo que hoy se conocería como un modelo excluyente ya que existía una inclinación por dejar de lado a las poblaciones más vulnerables como las personas con discapacidad, la población indígena, entre otros. A partir de la lucha de los diversos grupos sociales por erradicar esta situación, se constituyó un modelo con modalidades enfocadas en las diversas poblaciones. Así, en la década de los 70s se crea la Dirección General de Educación Especial en México, considerado un hito para el involucramiento de las personas con discapacidad en la educación general.

En este panorama, la educación regular y la EE resultaron separadas debido a que se reconoció que el profesorado en ese momento no tenía las herramientas suficientes ni la capacitación para atender grupos heterogéneos (García et al., 2003). Esto representó una

oportunidad para repensar la formación profesional docente, de modo que a partir de entonces se crearon políticas educativas e institucionales para que el personal educativo pudiera integrar a las aulas a alumnos diversos bajo un modelo de homogeneidad.

Así, se origina el modelo de integración educativa en el que los estudiantes con NEE asociadas a la discapacidad leve y otros factores, eran introducidos a la educación regular si las valoraciones psicopedagógicas así lo indicaban. Se crearon entonces los servicios de apoyo de la EE a la educación regular y la USAER con el objetivo de “favorecer los contextos normalizadores de las escuelas regulares de educación básica que facilitan que los estudiantes con NEE asistan a estos centros, convivan con compañeros sin NEE y aprendan con el currículo común” (SEP, 2017, p. 15).

Pronto la comunidad educativa comenzó a cuestionarse si el ingreso e integración de estos estudiantes bastaba para garantizar una educación de calidad. Se dieron cuenta de que una de las principales limitaciones de la integración educativa es que son los estudiantes quienes deben adaptarse a las formas de enseñanza. Para Booth y Ainscow (2015), el acceso y permanencia no es suficiente; es necesario crear ambientes de aprendizaje seguros que brinden oportunidad a todas y todos los alumnos de ser protagonistas en su propio proceso educativo. Éstas son las primeras ideas de inclusión en la educación.

En el ámbito internacional, la educación inclusiva se entiende actualmente como un enfoque sistémico para proporcionar una educación de calidad y equidad, satisfaciendo eficazmente las necesidades de aprendizaje académico y social de todas y todos los alumnos de la comunidad escolar (Agencia Europea para las Necesidades Educativas Especiales y la Inclusión Educativa, 2020). En este sentido, se pone al centro al individuo y sus necesidades, características individuales y contexto. A nivel nacional, a partir de la reforma educativa del 2009 comienza a incorporarse la inclusión como parte de una política pública y desde entonces ha ido evolucionando. En el Modelo Educativo vigente, se concibe como un enfoque basado en la valoración de la diversidad que busca la eliminación, o minimización, de prácticas de discriminación, exclusión y segregación en todos los niveles y sectores educativos.

Booth y Ainscow (2015) mencionan que hablar de este enfoque es hablar de prácticas inclusivas que medien lo que se enseña y lo que se aprende, así como los métodos y estrategias de enseñanza y de aprendizaje. De acuerdo con la SEP (2017), el Modelo Educativo vigente considera como prácticas inclusivas: la atención y eliminación de BAP, la implementación de

apoyos, la realización de ajustes razonables y el DUA. Con esto se enfatiza en que el sistema es el que se debe adaptar a los estudiantes y no al revés. Es decir, que los agentes educativos procuren realizar ajustes razonables en los ámbitos necesarios con miras a minimizar gradualmente las BAP mediante la movilización de recursos y apoyos para la implementación de DUA. En la tabla 5 se describen cada una de estas prácticas inclusivas:

Tabla 5

Prácticas inclusivas en la educación básica

| Práctica inclusiva | Descripción |
|---|---|
| Barreras para el Aprendizaje y la Participación | <p>Identificar las barreras de índole actitudinal, pedagógica y/o de organización a las que se pueden enfrentar los estudiantes que les impidan el acceso, la participación, el aprendizaje y la permanencia (SEP, 2017).</p> <p>Para atender, reducir y eliminar las BAP se requiere de la interacción del estudiante con el contexto escolar y no escolar, y se clasifican en: actitudinales, pedagógicas y de organización.</p> |
| Implementación y uso de apoyos | <p>Desde una perspectiva curricular los apoyos son aquellas actividades que “aumentan la capacidad de las escuelas para dar respuesta a la diversidad del alumnado. [...] implica, además, la reducción de las BAP favoreciendo la movilización de los recursos disponibles para este fin” (SEP, 2017, p. 28).</p> <p>Los profesores diseñan, planifican, implementan y evalúan, tomando en cuenta los intereses, capacidades, aptitudes y experiencias de todos los estudiantes (Booth y Ainscow, 2015).</p> |
| Diseño Universal de Aprendizaje | <p>Diseñar materiales y tareas didácticas que acercan el conocimiento al alumnado, principalmente a aquellos con amplias diferencias en su aprendizaje.</p> <p>Considera tres principios: i) múltiples formas de interacción, ii) múltiples formas de acción y expresión y iii) múltiples formas de motivación (SEP, 2017)</p> |
| Realización de ajustes razonables | <p>Son el conjunto de “modificaciones y adaptaciones necesarias y adecuadas, para garantizar [...] el pleno goce o ejercicio, en igualdad de</p> |

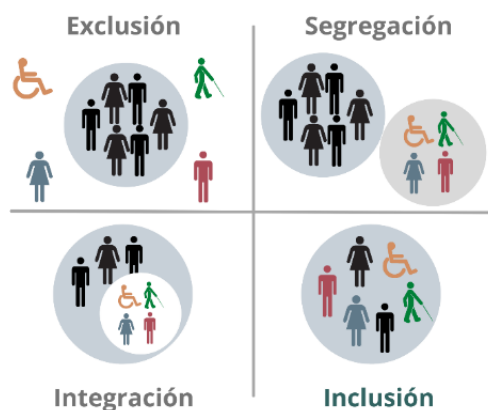
condiciones con las demás, de todos los derechos humanos y libertades fundamentales” (SEP, 2017, p. 35)

Involucra tanto a materiales didácticos como aspectos de infraestructura institucional, organización de jornadas escolares, entre otros.

Resumiendo, la principal diferencia entre los modelos excluyente, segregador, integrador e inclusivo radica en la atención que se brinda a la población con NEE y el enfoque desde el que se le mira. La Figura 3 ejemplifica de manera gráfica cada uno de ellos a modo de clarificar.

Figura 3

Modelos de educación en función de la atención a la diversidad



3.5.2.1. Educación matemática e inclusión. En el aula de matemáticas, al igual que en muchas otras, existe la tendencia a estigmatizar los procesos escolares de las poblaciones vulnerables. Por tal motivo es necesario transformar la visión y generar una matemática inclusiva que haga la disciplina accesible y comprensible para todas y todos sin prescindir del aprendizaje de los contenidos ni desvirtuar el discurso matemático escolar. Para ello se requiere implementar prácticas de enseñanza y estrategias de intervención eficaces centradas en el desarrollo de habilidades matemáticas.

Para Salvador (2005, citado en González, 2020), la matemática desde el modelo de educación inclusiva “se enmarca en un enfoque humanista radical, en el cual el fracaso escolar ya no se adjudica a condiciones patológicas del estudiante sino a la organización escolar” (p. 120). Por su parte, Alsina y Planas (2010, citado en González, 2020) afirman que la matemática inclusiva implica “la adaptación de los contenidos matemáticos, materiales didácticos a contextos de diversidad en la escuela buscando eliminar las barreras de aprendizaje y aumentar la participación” (p. 127).

Ross (2018) expone que, al poner el énfasis en las acciones de enseñanza para priorizar el aprendizaje, se trata de una postura moderada de la inclusión vista como una forma de enseñar. La autora menciona que desde la educación matemática la inclusión puede ser entendida como una ideología o como una forma de enseñar. La primera se refiere más a la noción de equidad y lo que significa estar incluido. Dicho de otro modo, desde esta perspectiva más radical, el discurso apunta a la justicia en el aprendizaje de las matemáticas y a la presencia de prácticas de equidad para la eliminación de la exclusión; en tanto, la segunda alude a las intervenciones de enseñanza para el compromiso con el aprendizaje matemático (Ross, 2018).

Cabe aclarar que de ningún modo se intenta categorizar a estas dos formas de entender la inclusión en matemáticas como buena o mala, correcta o incorrecta, sino todo lo contrario. En concordancia con las ideas de Helena Ross, se considera que la articulación de ambas enriquece la conceptualización de la educación matemática inclusiva. Dicho esto, conviene concluir el apartado con una reflexión sobre los valiosos avances que ha tenido este campo a lo largo de estos últimos años. Tan solo en el enfoque de discapacidad varios estudios se han realizado desde diferentes perspectivas investigativas.

López Mojica (2013) es pionero en el área de discapacidad intelectual y otros trastornos de neurodesarrollo en Latinoamérica. Jiyoung Park y Emily Bouck han marchado firmemente en el desarrollo de estrategias didácticas utilizando material manipulativo en el mundo anglosajón. Por su parte, Helena Ross se ha enfocado en establecer un referente teórico sobre esta línea de investigación. Cada vez son más los miembros de la comunidad de matemáticos educativos, incluyendo docentes e investigadores, que se suman a esta ardua pero necesaria tarea con un propósito común: visibilizar las problemáticas y necesidades para crear soluciones a fin de brindar mejores oportunidades de aprendizaje y de enseñanza para todas y todos.

A la luz de los cambios que ocurren en la sociedad, es natural que nuevos fenómenos surjan dentro y fuera de las aulas de matemáticas. Por esto, es importante que los esfuerzos no se detengan y sí se sumen, adaptándose a los nuevos escenarios y previéndolos de manera que se avance a un ritmo continuo y constante a la par de las demandas de la sociedad. Con esto en mente, a continuación, se caracteriza la modalidad educativa vigente al momento del estudio, según lo establecido por los estatutos internacionales y nacionales. Se realizó una comparación con las modalidades predecesoras a fin de comprender mejor el concepto.

3.5.3. Educación en emergencia

Los constantes y acelerados cambios que vivió la educación desde el inicio de la pandemia por COVID-19 en marzo de 2020 se dieron bajo un contexto de incertidumbre. Los organismos y autoridades educativas actuaron creando estrategias para la continuación de la educación en el escenario de emergencia por crisis de salud. Pese a lo que se piensa, no es la primera vez que se toman medidas en este ámbito a fin de evitar la interrupción de la formación académica. A través de los años la educación se ha visto afectada por una diversidad de eventos y situaciones desafortunadas que han puesto en riesgo el bienestar de las sociedades (Amuchástegui et al., 2020; INEE, 2004; UNESCO, 2020, 2021).

En 2004 el INEE publicó una normativa que contribuyó a la permanencia de la educación en México ante situaciones de emergencia o crisis. Cuatro años después, UNICEF sacó la Guía de preparativos para la educación en situaciones de emergencia y desastres. En ella se recopilaron las experiencias que se presentaron en Latinoamérica y el Caribe, así como los recursos utilizados para garantizar la educación en estos escenarios. Esto con el objetivo de crear políticas y programas públicas institucionales que orienten las acciones a tomar frente a sucesos con un alcance similar (UNICEF, 2008).

Sin duda estas iniciativas representan una base sobre la que apoyarse. Sin embargo, la sociedad ha avanzado a un ritmo no imaginado, brindando nuevas herramientas que pueden ser utilizadas como apoyo y que no se contemplaron en aquel momento. Aunado a esto, la Agenda Educativa 2030 contempla nuevos elementos para garantizar la calidad, el acceso, la participación y permanencia de los diversos sectores y grupos sociales, en especial a los más vulnerables. Es por ello que autores como Amuchástegui et al. (2020) elaboraron una Guía para la Educación en emergencia en la E2030 en cuyos objetivos resalta el “Proveer de elementos generales para el desarrollo de políticas educativas en contextos de emergencias la luz de los nuevos compromisos presentes en la Agenda E2030-ODS 4 (sic)” (p. 176).

La necesidad de suspender los servicios de educación presencial, con el propósito de salvaguardar la salud de los miembros de la comunidad y minimizar el riesgo de contagio, trajo consigo incertidumbre entre los agentes involucrados en todos los niveles y subsistemas educativos. Esto se debe, en parte, a que la modalidad presencial ha sido por décadas el modelo predominante en México y el resto de los países del mundo, y el que más tiempo ha perdurado.

Su popularidad radica en sus orígenes como una forma de alfabetizar al grueso de la población ya que, en esencia, resulta accesible y menos costosa.

Una de las primeras respuestas ante la necesidad del cierre temporal de los centros escolares y demás instituciones educativas fue la implementación de una educación a la distancia. Según lo establecido en la estrategia nacional de educación en emergencia por COVID-19 en marzo de 2020, las instancias educativas otorgarían las facilidades para acceder a un modelo sincrónico o asincrónico según los recursos de los miembros educativos. A pesar de los valiosos esfuerzos, la realidad fue muy distinta ya que, como se ha mencionado en diversas ocasiones a lo largo de este escrito, el sistema no se encontró preparado. Adicionalmente, de acuerdo Hodges et al. (2020), las estrategias implementadas en las instituciones carecen de elementos para el éxito de una educación en línea por lo que las estrategias de educación resultaron limitadas.

Frente a esta preocupación y con la mejora del control en el avance de la pandemia, surgió como nueva estrategia la implementación de una modalidad que ofrece las facilidades de poner en práctica la formación tanto a la distancia como de manera presencial. Se trata de la modalidad híbrida. Andreoli (2021) menciona que los modelos de enseñanza híbridos permiten la interacción de elementos de manera sincrónica o asincrónica, a distancia o presencial, formal o informal. De acuerdo con la autora, esta no es una modalidad nueva, pero a la par que toma fuerza se va reinventando para atender las nuevas necesidades en los nuevos contextos.

Castillo (2021) establece que no existe una única forma de llevar a cabo la modalidad. Se puede dar en diversas presentaciones, dependiendo de los recursos con los que se cuente y las necesidades de aprendizaje. Según el tipo de organización y enfoque Andreoli (2021) expone los siguientes:

- a. *Centrado en la segmentación de los estudiantes*: los grupos se segmentan, valga la redundancia, con un criterio definido de modo que se alternan las sesiones entre clases presenciales y trabajo a distancia sincrónico y/o asincrónico. Para ello se requiere contar con elementos técnicos elementales como el acceso a un dispositivo con las características necesarias, sobre todo en el caso de los docentes.
- b. *Centrado en el enfoque curricular*: los contenidos se organizan tomando en cuenta la viabilidad para llevarse a la distancia o si se requiere de la presencialidad, por ejemplo,

en el caso de las prácticas supervisadas con aparatos tangibles. En ese tenor implica una mayor coordinación entre grupos y asignaturas.

c. *Centrado en la autonomía del estudiante*: se toma en cuenta los estilos de aprendizaje del estudiantado para decidir si asiste de manera presencial o no. En estos casos convergen la educación remota y la presencialidad, por lo que las actividades y materiales deben poder ser utilizados en ambos casos de manera simultánea.

Su flexibilidad contribuye a la autonomía de los estudiantes, la participación y motivación ya que involucra una gran variedad de modos de organización y presentación, priorizando el aprendizaje en los contextos particulares (Andreoli, 2021; Castillo, 2021; UNESCO, 2021). Cualquiera sea el caso adoptado, es necesario considerar aspectos curriculares, de infraestructura, formación docente, sistemas de información, seguimiento y comunicación, así como sanitarias para minimizar riesgos. En el caso de la unidad receptora, se definió una estrategia centrada en la autonomía del estudiante de acuerdo con sus necesidades de aprendizaje. Por ello, se priorizó la presencialidad; especialmente para tareas artísticas, deportivas, y de aprendizaje matemático.

Sin embargo, como se ha mencionado en apartados anteriores, el proceso educativo de comunidades con NEE durante la emergencia por COVID-19 se vio limitado por múltiples factores, tales como: el desconocimiento sobre recursos y materiales didácticos que faciliten el aprendizaje autónomo de esta población, la desvinculación entre el currículo y las características y contextos específicos del estudiantado, la perplejidad sobre las formas de actuación más efectivas en los nuevos escenarios, así como las carencias de las estrategias de atención propuestas por los sistemas educativos (García y Pinto, 2022; Murillo y Duk, 2020).

La situación abrió camino para discutir sobre la necesidad de crear oportunidades para repensar que la planificación educativa de emergencia puede (y debe) incluir a estos alumnos en todas las áreas de formación. Al respecto, la UNESCO (2020, 2021) sugiere priorizar grupos de estudiantes según sus características particulares y contextuales. La brecha aún es amplia, pero los esfuerzos de las y los matemáticos educativos en la línea de Educación Especial y Educación Inclusiva son valiosos y cada vez más frecuentes.

3.6. Marco normativo

En atención a los principios de inclusión en la educación se han dispuesto normativas a nivel nacional e internacional para garantizar la calidad educativa por y para todas y todos. Con esto

en mente, se presentan los estatutos y normativas de mayor impacto en materia de educación inclusiva, educación de personas con discapacidad, educación en emergencia.

3.6.1. Internacional

Es prudente comenzar mencionando las disposiciones internacionales en materia de derechos humanos. Para ello, el referente más poderoso es la ONU en cuya Declaración Universal de los Derechos Humanos establece en su Artículo 2 que “Toda persona tiene todos los derechos y libertades proclamados en la Declaración, sin distinción alguna de raza, color, sexo, [...] o cualquier otra condición”. Además, en el Artículo 7 declaran: “Todos son iguales ante la ley” y tienen igual protección de la misma contra todo tipo de discriminación. Finalmente, sobre la educación el Artículo 26 señala que “Todas las personas tienen derecho a la educación” y “La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana” (Naciones Unidas, 1948).

Sobre los derechos de los infantes, la *Convención de los Derechos del Niño y la Niña* declarada por los Estados Parte de las Naciones Unidas establece que:

“el niño mental o físicamente impedido deberá disfrutar de una vida plena y decente en condiciones que aseguren su dignidad [...] y facilitan la participación activa en la comunidad [...] asegurando un acceso efectivo a la educación [...] con el objeto de que logre la integración social y el desarrollo individual” (Artículo 23)

“Implantar la enseñanza primaria obligatoria y gratuita para todos [...] adoptando medidas para fomentar la asistencia regular a las escuelas y reducir las tasas de deserción [...] y se administre de modo compatible con la dignidad humana del niño” (Artículo 28)

“la educación del niño deberá estar encaminada a desarrollar la personalidad, las aptitudes y las capacidades físicas y mentales hasta el máximo de sus posibilidades, [...] y prepararle para asumir una vida responsable en una sociedad libre” (Artículo 29)

(Asamblea General de las Naciones Unidas, 1990)

En la Declaración de Salamanca, firmada en 1994, se establece un primer acercamiento a la inclusión en educación. En ella se reafirma el compromiso de brindar educación a todas y todos aquellos estudiantes que históricamente han sido excluidos o segregados de la escuela regular. En la segunda declaratoria proclaman que “cada niño tiene características, intereses, capacidades y necesidades de aprendizaje que le son propios” por lo que “los sistemas educativos

deben ser diseñados y los programas aplicados de modo que tengan en cuenta toda la gama de esas diferentes características y necesidades” (UNESCO, 1994, p. 8). Además, enfatizan en que:

“las personas con necesidades educativas especiales deben tener acceso a las escuelas ordinarias, que deberán integrarlos en una pedagogía centrada en el niño, capaz de satisfacer esas necesidades [...] para combatir actitudes discriminatorias, crear comunidades de acogida [...] y lograr la educación para todos” (UNESCO, 1994, p. 9).

En este sentido, comienza a ganar terreno la educación de personas con discapacidad. No es sino hasta que los Estados Parte de las Naciones Unidas firman la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, que entra en vigor en el 2008. En el Artículo 27 se establece que “los Estados Parte asegurarán un sistema de educación inclusivo a todos los niveles, así como la enseñanza a lo largo de la vida” de modo que “no queden excluidas del sistema general de educación [...] se hagan ajustes razonables en función de las necesidades individuales [...] se faciliten medidas de apoyo personalizadas y efectivas en entornos que fomenten al máximo el desarrollo académico y social” (Naciones Unidas, 2007, pp. 18-20).

En la misma línea, la Declaración de Incheón, firmada en el 2015 durante el Foro Mundial sobre la Educación, considera que la educación inclusiva es clave para lograr el pleno acceso, participación y aprendizajes de todas y todos, poniendo especial atención en aquellas poblaciones estudiantiles excluidas o marginadas, o en riesgo de estarlo, por su condición racial, sexual, de salud, entre otros (UNESCO, 2015).

Para finalizar, conviene resaltar lo establecido en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS-4) de la Agenda 2030 relativo a la educación, en el cual se puntualiza que el objetivo de la educación es “garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y promover las oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos” (párr. 4). En su meta 5 establece que es necesario “garantizar el acceso en condiciones de igualdad de las personas vulnerables, incluidas las personas con discapacidad” para lo cual se requiere “construir y adecuar instalaciones escolares que respondan a las necesidades de las personas con discapacidad [...] y que ofrezcan entornos de aprendizaje seguros, no violentos, inclusivos y eficaces para todos” (UNESCO, 2017).

3.6.2. Nacional

En México, la Carta Magna es la Constitución de los Estados Unidos Mexicanos de 1917. En ella se establecen todos los derechos y obligaciones de todas y todos los mexicanos. Por tanto, resulta

natural referirse a ella cuando de normativas nacionales se habla. En relación con la educación, el Artículo 3 establece que toda persona tiene derecho a la educación de manera universal, laica y gratuita, por lo que es responsabilidad del Estado brindar las herramientas, estrategias y oportunidades que permitan el acceso y permanencia. En el 2019 se le agregó un inciso (inciso f) en el que se menciona que, además de obligatoria, la educación:

Será inclusiva al tomar en cuenta las diversas capacidades, circunstancias y necesidades de los educandos. Con base en el principio de accesibilidad se realizarán ajustes razonables y se implementarán medidas específicas con el objetivo de eliminar las barreras para el aprendizaje y la participación (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, 2021, p. 7).

En materia de educación, la Ley General de Educación es la normativa que rige y regula los estatutos de los sistemas y subsistemas educativos del país. El Artículo 35 refiere la importancia de los servicios de EE para el logro de la inclusión en la educación en todos los niveles, tipos, modalidades y opciones educativas establecidas por la ley. Además, establece que “De acuerdo con las necesidades educativas específicas de la población, podrá impartirse educación con programas, contenidos particulares para ofrecerles una oportuna atención” (Ley General de Educación, 2019, p. 12). Sobre la educación de personas con discapacidad, el Artículo 63 establece que:

El Estado proporcionará a las personas con discapacidad la posibilidad de aprender y desarrollar habilidades para la vida que favorezcan su inclusión laboral, a fin de propiciar su participación plena y en igualdad de condiciones en la educación y en la sociedad (Ley General de Educación, 2019, p. 17).

En tanto, el Artículo 64 alude a asegurar el derecho básico a la educación de calidad de las personas con “condiciones especiales o que enfrenten barreras para el aprendizaje y la participación” (p. 17), para lo cual en el Artículo 61 se determina que se debe “adaptar el sistema para responder con equidad a las características, necesidades, intereses, capacidades, habilidades y estilos de aprendizaje de todos y cada uno de los educandos” (p. 23). Por su parte, la Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad (2011) en cuyo Artículo 4, añadido en la Reforma del 2018 establece que “Las personas con discapacidad gozarán de todos los derechos que establece el orden jurídico mexicano” (p. 5). En el caso de la educación, en el

Artículo 12 subsección II se señala que el organismo nacional encargado de la educación pública está obligado a:

Impulsar la inclusión de las personas con discapacidad en todos los niveles del Sistema Educativo Nacional, desarrollando y aplicando normas y reglamentos que eviten su discriminación y (garanticen) las condiciones de accesibilidad en instalaciones educativas, proporcionen los apoyos didácticos, materiales y técnicos y cuenten con personal docente capacitado (Ley General para la Inclusión de las Personas con Discapacidad, 2011, p. 9).

En el mismo tenor, la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH) instruye que la negativa a realizar los ajustes razonables en función de las necesidades individuales de cada estudiante se considera discriminatorio, toda vez que se vulnera el derecho a la educación de calidad de las personas, respetando las diferencias y aceptando la diversidad (Comisión Nacional de Derechos Humanos, 2018).

El Marco Normativo del Documento de Trabajo de la Propuesta de Estrategia Nacional de Educación Inclusiva (2019), Eje rector 1 Armonización legislativa y normativa - línea de acción 9, menciona que se debe “emitir lineamientos en los que se determinen los criterios orientadores para la prestación de los servicios de educación especial en todos los tipos, niveles, modalidades y opciones educativas” (SEP, 2019, p.12). Finalmente, el Programa Sectorial de Educación 2020-2024 en su Objetivo prioritario 1 declara “Garantizar el derecho de la población en México a una educación equitativa, inclusiva, intercultural e integral” (DOF, 2020, párr. 1).

Se observa que tanto a nivel internacional como nacional se han dictaminado normas, leyes y programas para atender a la diversidad en la educación mediante estrategias con enfoque de inclusión. En ese sentido el derecho educativo de las comunidades en mayor estado de vulnerabilidad, incluidas las personas con NEE, se encuentra protegido. Un aspecto a resaltar es que en todos los casos se prioriza al estudiante como eje central al que se le debe brindar un servicio, haciendo las adaptaciones y modificaciones necesarias para que pueda acceder y participar de manera plena.

3.7. Marco referencial

Para elaborar estrategias de intervención con experiencias de aprendizaje significativo se deben entender los procesos de enseñanza y aprendizaje del saber desde la matemática educativa. A su vez, para que esto suceda, es preciso conocer sus elementos conceptuales desde la matemática.

Es por ello que en seguida se presentan los elementos de la matemática en los que se enmarcó el presente proyecto tales como la resolución de problemas matemáticos, los tipos de problemas aditivos, los significados de la suma y de la resta, los modelos de representación, entre otros.

El currículo de matemáticas busca poner mayor énfasis resolución de problemas para aprendizaje a partir de la contextualización de los contenidos. Con esto se pone en juego el razonamiento, movilizándolo el conocimiento consolidado a la vez que se genera un desequilibrio cognitivo para propiciar la construcción de otros nuevos. Pero, dar solución a una situación problemática es un proceso que atraviesa por diversos momentos, de modo que recurrir a ella como estrategia de enseñanza requiere conocer cómo es dicho proceso. Por tal motivo en los siguientes apartados se expone brevemente la metodología desde la perspectiva de Polya (1985).

Adicionalmente es necesario conocer los elementos conceptuales de los diferentes tipos de problemas matemáticos, específicamente los aritméticos, ya que con cada uno se ponen en juego diversos procesos cognitivos para el análisis, identificación y ejecución de procedimientos. Por ello, y para propósitos de este proyecto, se toman como referente las ideas de Carpenter y Moser (1982), Díaz (2004) y Echenique (2006), los cuales ayudaron a definir los niveles evolutivos según las relaciones aditivas que involucran, el lugar en el que se ubica el valor desconocido y los significados que se atribuyen a las operaciones.

Finalmente, se ha mencionado la importancia de las representaciones de los objetos matemáticos abstractos. Esto cobra mayor relevancia cuando se trabaja con estudiantes con NEE asociadas a la DIL y al TDAH. Por lo que en este apartado se toma como referente el modelo Concreto-Semiconcreto-Abstracto (CSA) propuesto por Maccini y Hughes (2010), el cual permite identificar el nivel de abstracción del estudiante con base en las representaciones que utiliza para resolver un problema aditivo.

3.7.1. Resolución de problemas matemáticos

El currículo priorizó una matemática funcional en la pandemia. Los agentes educativos se enfrentaron a la tarea de desarrollar estrategias siguiendo una metodología de resolución de problemas como un medio para la construcción de conocimiento matemático. De este modo, los saberes cobran sentido a partir de su uso para dar solución a problemas que surgen en el entorno.

En matemáticas, resolver problemas favorece la comprensión de los saberes pues demanda que los estudiantes los interrelacionen de manera adecuada y argumentada para hacer frente a situaciones problemáticas (Díaz, 2004; Echenique, 2006). Para Polya (1985), la

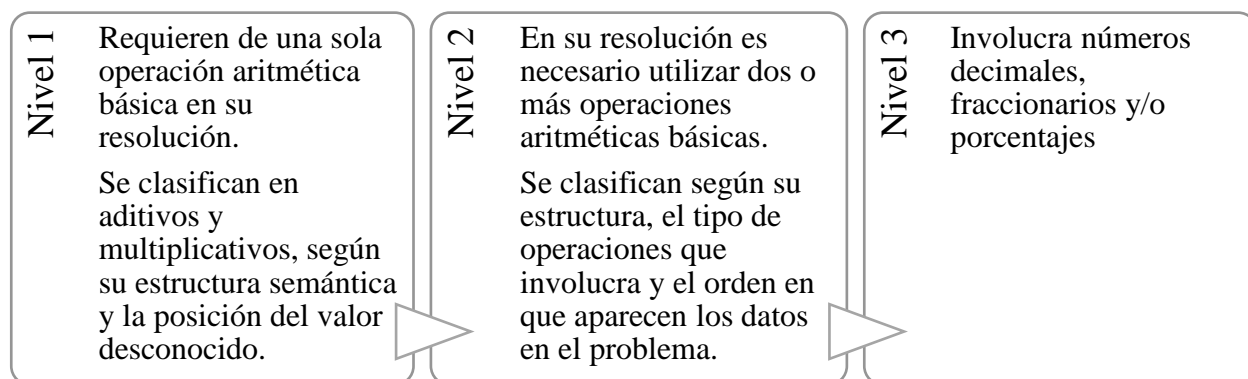
resolución es un proceso por el cual transita el individuo y comienza con la comprensión de la situación problemática. Es decir, lo primero es entender el contexto en el que se enmarca, la información que proporciona (cuál es y si es suficiente o no), lo que se requiere responder. A partir del análisis de la información se debe idear un plan de acción, con las tareas a realizar que ayuden a dar respuesta a la pregunta. Acto seguido se ejecuta dicho plan y finalmente se examina la solución a la que se llegó, en relación con el problema.

3.7.2. Problemas aritméticos: tipos y clasificaciones

En matemáticas, existen muchos tipos de problemas según las áreas disciplinares en las que se enmarcan. Echenique (2006) menciona en el currículo escolar de matemáticas se pone más énfasis en la resolución de problemas aritméticos. La autora cataloga a estos como aquellos que en su resolución buscan la determinación de cantidades, o sus relaciones, efectuando operaciones aritméticas básicas como la suma, resta, multiplicación y/o división. A su vez, este tipo de problemas se categorizan según las características de las operaciones que intervienen en el proceso. En la Figura 4 se describen los tres niveles que considera Echenique (2006) en esta clasificación.

Figura 4

Subclasificación de problemas aritméticos por niveles



Los problemas de primer nivel se subdividen en aditivos y multiplicativos, según las relaciones que se establezcan entre las variables involucradas. Como su nombre indica, los multiplicativos incluyen relaciones de multiplicación o división y son: problemas de reparto equitativo o de grupos regulares, de comparación multiplicativa, de razón o tasa, y de producto cartesiano (Echenique, 2006). Estos se han descartado porque quedan fuera del tema de estudio.

En tanto, los problemas aditivos son aquellos que implican utilizar la suma o la resta en el proceso resolutivo. Díaz (2004) y Echenique (2006) retoman ideas de Carpenter y Möser (1982)

quienes proponen una categorización de los problemas aditivos desde una perspectiva cognitiva: problemas de Cambio, de Combinación, de Comparación y de Igualación.

En términos generales, los problemas de Comparación establecen relaciones comparativas de superioridad, es decir aquellos en los que una cantidad es mayor o menor que otra (Carpenter y Moser, 1982). En tanto, en los problemas de Igualación se da al mismo tiempo un Cambio y una Comparación. El referente se modifica de manera creciente o decreciente de modo que se convierte en otra cantidad (Echenique, 2006).

Si se pudiera jerarquizar los tipos de problemas aditivos únicamente por las acciones que involucran, se tendría que los problemas de Cambio representarían un grado de dificultad menor, seguidos por los de Combinación, de Comparación y de Igualación, respectivamente. De acuerdo con Díaz (2004), el esquema parte-todo representa una complejidad mayor que la identificación del cambio y la acción comparativa. A continuación, se profundiza sobre los problemas de Cambio y Combinación, que son los de interés para el proyecto.

3.7.2.1. Problemas de Cambio. Son aquellos que parten de una cantidad inicial que se modifica y resulta en una cantidad final. Esta modificación actúa sobre la cantidad inicial por lo que puede producir un aumento o disminución en la cantidad. Además, se determina un valor a partir de dos cantidades conocidas (Carpenter y Moser, 1982). La tabla 6 muestra los tipos según la dirección de la transformación y el lugar en el que se ubica el valor desconocido.

Tabla 6

Tipos de problemas aditivos de Cambio

| | Cantidad inicial | Modificación | Cantidad final | CI crece | CI decrece | Operación |
|----------|------------------|--------------|----------------|----------|------------|-----------|
| Cambio 1 | Conocida | Conocida | Desconocida | * | | Suma |
| Cambio 2 | Conocida | Conocida | Desconocida | | * | Resta |
| Cambio 3 | Conocida | Desconocida | Conocida | * | | Resta |
| Cambio 4 | Conocida | Desconocida | Conocida | | * | Resta |
| Cambio 5 | Desconocida | Conocida | Conocida | * | | Resta |
| Cambio 6 | Desconocida | Conocida | Conocida | | * | Suma |

Fuente: Echenique (2006, p. 31)

3.7.2.2. Problemas de Combinación. Por su parte, los problemas de Combinación se caracterizan porque el enunciado describe una relación entre conjuntos que unidos forman un todo (Carpenter y Moser, 1982). El problema busca determinar una de las partes o el todo por lo que las posibilidades se limitan a dos. Como no existe una modificación es indistinto cuál de las partes es conocida o desconocida (ver Tabla 7).

Tabla 7

Tipos de problemas aditivos de Combinación

| | Parte 1 | Parte 2 | Todo | Operación |
|---------------|----------|-------------|-------------|-----------|
| Combinación 1 | Conocida | Conocida | Desconocida | Suma |
| Combinación 2 | Conocida | Desconocida | Conocida | Resta |

Fuente: Echenique (2006, p. 32)

Con relación a los tipos de problemas de segundo nivel, Echenique (2006) propone la subclasificación presentada en la tabla 8.

Tabla 8

Clasificación de los problemas aritméticos de segundo nivel

| Clasificación según... | Subcategoría | Descripción |
|--|--------------|--|
| La estructura de las preguntas | Fraccionados | Cuentan con una serie de preguntas encadenadas que orientan la resolución. |
| | Compactos | Contiene una sola pregunta final de manera que quien resuelve debe identificar los datos y las operaciones a realizar, y operar para resolver el problema. |
| el tipo de operaciones que se deben realizar | Puros | Las operaciones a realizar pertenecen al mismo campo operativo-conceptual (suma-resta o multiplicación-división). |
| | Mixtos | Las operaciones a realizar son distintas y pertenecen a campos conceptuales diferentes. |
| el orden en que aparecen los datos | Directos | Los datos en el problema se presentan en el mismo orden en que deben ser utilizados. |

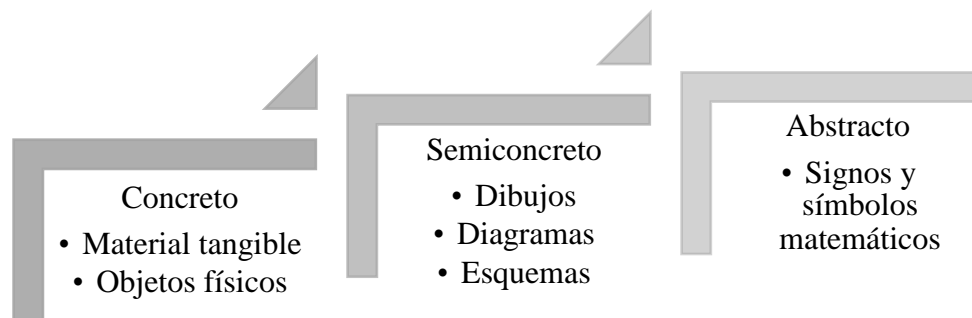
| | |
|------------|---|
| Indirectos | Los datos no se presentan en el orden que se utilizan por lo que quien resuelve debe identificar cuándo y cómo utilizarlos. |
|------------|---|

3.7.3. Modelos representacionales

Es necesario identificar las representaciones que utiliza y requiere el estudiante al resolver o intentar resolver los problemas a fin de mirar en qué nivel de abstracción se encuentra. Para ello se recurrió al modelo *concreto-semiconcreto-abstracto* (CSA) propuesto por Maccini y Hughes (2010), que consiste en acercar al estudiante al dominio matemático con ayuda de materiales manipulativos (nivel 1) y apoyarle con representaciones semiconcretas (nivel 2) para transitar hacia representaciones de tipo mental o con signos y símbolos matemáticos (nivel 3) que reflejan un alto nivel de abstracción (ver Figura 5).

Figura 5

Modelo CSA de Maccini y Hughes (2010)



Los autores sugieren que las representaciones concretas favorecen la interacción con el saber mediante la manipulación de objetos tangibles, mientras que las semiconcretas ayudan a la visualización y funcionan como medio para pasar a representaciones simbólicas. En ese mismo tenor, autores como Gil (2020) y la SEP (2013), señalan la importancia de incluir modelos concretos y figurales para acercar a estudiantes con DI al estudio de la suma y la resta en actividades de resolución de problemas aditivos. Al mismo tiempo, enfatizan en la necesidad de minimizar estos apoyos de manera progresiva hasta la incorporación de símbolos matemáticos.

3.8. Marco metodológico

A continuación, se presentan los elementos metodológicos que guiaron el proyecto de innovación pedagógica, tales como: el enfoque, el tipo y el diseño de investigación, el escenario en el que se llevó a cabo, la descripción de los participantes, los instrumentos y técnicas

utilizadas en el diagnóstico y, finalmente, los procedimientos para la recolección y análisis de los datos recabados.

3.8.1. Enfoque, tipo y diseño de investigación

En el marco del presente *proyecto de desarrollo* se llevó a cabo un estudio desde un enfoque *cualitativo* de tipo *descriptivo*, ya que interesó conocer las dificultades de enseñanza que enfrentaron el profesor de grupo y la profesora de apoyo a la educación regular al trabajar con el estudiante con DIL y TDAH en la modalidad híbrida, que se llevó a cabo durante el primer trimestre del ciclo escolar 2021-2022 dadas las condiciones salubres que afectaron el país; así como las necesidades de aprendizaje que afrontó el estudiante al resolver problemas de adición y sustracción con apoyos y adaptaciones curriculares.

El paradigma cualitativo busca comprender el fenómeno aproximándose a la realidad de los participantes para conocer a profundidad sus vivencias en un entorno natural (Flick, 2009; Navarro et al., 2017). Por su parte, los estudios descriptivos pretenden describir, valga la redundancia, con precisión los aspectos fundamentales de un fenómeno, situación o población de estudio (Hernández et al., 2014; Navarro et al., 2017).

Se trata de un proyecto de desarrollo que atravesó por las etapas de diseño, planeación, ejecución y evaluación (Cotera-Fretel, 2012). A partir de los resultados arrojados en el proceso indagatorio se diseñó, implementó y evaluó la implementación de una secuencia didáctica de resolución de problemas de suma y resta a fin de contribuir a la mejora de la educación matemática del estudiante en dicha modalidad. Para Navarro et al (2017) este proceso sigue un diseño de *investigación-acción* porque con los datos obtenidos del estudio diagnóstico se elaboró una propuesta de intervención con la finalidad de atacar la problemática y solventar las necesidades mediante un trabajo combinado entre reflexión y acción, y así transformar la realidad educativa.

3.8.2. Características del escenario y de los participantes

El diagnóstico se llevó a cabo con el estudiante con DIL y TDAH que cursaba el 4° grado de primaria, el profesor de ese grupo y la profesora de apoyo de la USAER No.1. A continuación, se describe el escenario de inmersión y las características de los participantes a fin de ampliar la visión de la realidad escolar particular en la que se enmarca el estudio. Cabe resaltar que la información aquí descrita es un compilado de lo proporcionado por el personal de la unidad

receptora y de la percepción de la autora del presente proyecto, producto de la interacción con los participantes y su contexto.

3.8.2.1. Descripción del escenario. De acuerdo con la información proporcionada por el personal docente y directivo, la escuela primaria multigrado cuenta con 4 docentes de grupo organizados en: una maestra de 1° y 2° grado, una maestra de 3° grado, un maestro de 4° grado y un profesor para 5° y 6° grado; adicional está el personal de la USAER No.1. La profesora de 3ero y el profesor de 4to solamente atienden a un grado escolar porque tienen funciones directivas y administrativas, respectivamente. Cabe resaltar que, durante el periodo en el que se realizó el estudio, las clases se llevaron a cabo de manera presencial, en línea y a través de tutoría, atendiendo a las indicaciones y disposiciones oficiales para salvaguardar la salud y bienestar de todos los miembros de la comunidad educativa.

En el grupo de 4° grado había 21 alumnos inscritos, de los cuales 16 tomaron clases en línea, 2 de manera presencial y 3 por tutoría. Las clases en línea se desarrollaron a través de videollamadas desde *Google Meet* dos veces a la semana (martes y jueves) (May, comunicación personal en línea, 23 de septiembre de 2021). A los estudiantes que asistieron de manera presencial se les atendió en un salón de 4m x 4m en el que únicamente se encontraban ellos y el profesor, también dos veces a la semana (lunes y miércoles). El trabajo por tutoría se realizó una vez a la semana (viernes) y consistió en brindar acompañamiento a los padres y tutores de manera individualizada en las instalaciones de la escuela, procurando una organización con horarios específicos para evitar coincidir más de tres personas en el aula.

En el caso de los estudiantes canalizados a los servicios de apoyo de la USAER, que recibieron acompañamiento académico por parte de la profesora especialista, 3 de los 21 alumnos de 4° grado se encontraron en esta situación, de los cuales solamente uno con la condición de DIL y TDAH, con quien se trabajó en este proyecto. Estos estudiantes recibieron acompañamiento una vez a la semana bajo una modalidad híbrida combinando la virtualidad y la presencialidad por momentos, predominando la primera. En los momentos de trabajo en línea, la profesora de apoyo trabajó con ellos de forma individual mediante videollamadas desde *Google Meet*. En tanto, el trabajo presencial se llevó a cabo dentro de las instalaciones de la escuela en el salón asignado a los servicios de la USAER, también de manera individual (Pech, comunicación personal en línea, 23 de septiembre de 2021).

Se puede notar que esta forma de proceder combina múltiples modelos y escenarios híbridos propuestos por Andreoli (2021). Se observa un escenario centrado en la *segmentación de estudiantes y organización de los espacios presenciales y virtuales* desde un modelo de *integración* en el que todos los docentes atienden desde la presencialidad y la virtualidad siguiendo una organización específica durante la semana. Adicionalmente, el trabajo con los estudiantes canalizados a la USAER siguió un modelo que la autora denomina *paralelismo* en el que se alternan ambas modalidades en función de las necesidades específicas de aprendizaje de un determinado grupo de estudiantes.

Finalmente, es preciso resaltar que en todos los casos el principal material utilizado tanto por el profesor de grupo como la profesora de apoyo fue el cuadernillo de actividades, de manera indistinta a las diversas modalidades. El cuadernillo se desarrolló por el profesor de grupo y lo adaptó en conjunto con la profesora de apoyo para aquellos estudiantes que lo requirieron en virtud de sus necesidades específicas (Pech y May, comunicación personal en línea, 23 de septiembre de 2021). Para su elaboración se tomaron en cuenta los contenidos académicos considerados prioritarios por el cuerpo docente para la formación integral de los estudiantes en su entorno social. Las actividades contenidas en dichos cuadernillos se hicieron llegar de manera semanal a los tutores y padres de familia en formato digital y, en algunos casos, físico (impreso).

3.8.2.2. Características de los participantes. Según Flick (2009) y Hernández et al. (2014), desde el paradigma cualitativo a los sujetos que brindan información al equipo desarrollador se les considera participantes. En el estudio diagnóstico realizado a la luz del presente proyecto, los participantes fueron los docentes de la primaria (de grupo y de apoyo) y del estudiante con DIL y TDAH, quienes se seleccionaron a conveniencia (Battaglia, 2008, citado en Hernández et al., 2014) por ser los casos que cumplen con el perfil de interés dada la naturaleza del proyecto. Lo anterior se debe a que interesó conocer, por un lado, la actuación de ambos profesores en la modalidad híbrida y las dificultades de enseñanza que enfrentaron durante este proceso; por otro, las necesidades de aprendizaje del estudiante.

Conviene destacar que el perfil sintetizado de cada uno de los participantes se realizó con apego al *Principio de confidencialidad y privacidad de la información* a fin de salvaguardar su seguridad e identidad, manteniendo en el anonimato los datos personales y sensibles (Punch, 1994; Sandín, 2003). Con eso en mente, se describen las características particulares de estos tres actores involucrados.

En primera instancia se encuentra el estudiante, a quien a partir de ahora se le nombrará con el pseudónimo *Rick*. Él es un joven de 12 años con un diagnóstico clínico de discapacidad intelectual leve o limítrofe, resultado de una microcefalia detectada a una edad temprana. De acuerdo con la OMS, la microcefalia es una condición congénita caracterizada por un desarrollo anormal de la cabeza con un tamaño menor al esperado, en comparación con otros individuos de la misma edad y sexo (OMS, 2018). Las personas con esta enfermedad tienden a tener un cerebro más pequeño y con un desarrollo funcional limitado. Algunas de las consecuencias son la presencia de retraso en el desarrollo, problemas de visión, discapacidad intelectual, entre otros.

Como parte de su discapacidad, en *Rick* se ha visto afectada la memoria de trabajo y la memoria inmediata. A la par, presenta una inmadurez visomotora afectando su percepción visual en un 5%. Manifiesta alteraciones en la atención y la concentración en periodos de tiempo determinados. Enfrenta diversas dificultades para organizar y/o priorizar los estímulos que recibe tanto del interior como del exterior.

A lo largo de su formación académica ha asistido únicamente a la escuela regular por factores asociados al nivel de la afección y la accesibilidad de su contexto. Ha cursado hasta dos veces un mismo grado escolar debido a las dificultades de aprendizaje enfrentadas en las diversas etapas de su desarrollo. Al momento del estudio era su segunda vez cursando el 4° grado porque, sin duda, la pandemia por la COVID-19 representó un obstáculo para su formación, dificultando al principio la accesibilidad a los servicios escolarizados en línea.

Respecto al profesorado, a continuación, se presenta una breve descripción de cada uno. El relato se centra en datos generales, formación profesional inicial y continua, experiencia profesional, enfoque de enseñanza, entre otros.

La maestra de apoyo, a quien en adelante se le nombrará como *PI*, tiene 47 años. Es Licenciada en Problemas de Aprendizaje. Estudió la Maestría en Educación Especial en la Escuela Normal Superior de Yucatán (ENSY). Cuenta con 25 años de servicio, los primeros 4 años se desempeñó de manera particular y los siguientes en la Secretaría de Educación Pública (SEP). Lleva 7 años laborando en la escuela primaria multigrado como maestra de apoyo titular de la USAER No.1. En el tiempo que se realizó el proyecto, atendió a 11 niños canalizados a los servicios de apoyo en la primaria, 3 de ellos en 4° grado y 2 de los 11 con discapacidad intelectual.

A lo largo de su trayectoria profesional ha recibido formación y actualización continua por parte de la SEP sobre problemas de aprendizaje, educación inclusiva, necesidades educativas especiales, entre otros. La maestra señaló no haber recibido capacitación formal para trabajar en el subsistema multigrado, por lo que todo lo aprendido ha sido de manera autodidacta. Su residencia se encuentra en la ciudad de Mérida por lo que se traslada al centro educativo con vehículo particular tres veces a la semana por la situación pandémica el primer trimestre del ciclo escolar 2021-2022. Cuenta con acceso a servicios de Internet, computadora particular, teléfono particular y otros recursos que le permiten establecer comunicación y desarrollar los procesos de enseñanza y aprendizaje en línea.

El profesor de asignatura, a quien en adelante se le nombrará como *P2*, de 39 años es Licenciado en Educación Primaria por la Escuela Normal Superior de Yucatán (ENSY). Tiene 16 años de servicios profesional, de los cuales 5 fueron en el subsistema multigrado de la SEP y 4 en la unidad receptora. Se le asignó el grupo de 4° grado con 21 alumnos a su cargo, de los cuales 3 fueron canalizados a los servicios de la USAER y solamente *RICV* con discapacidad intelectual. Además de sus labores docentes está a cargo de la supervisión administrativa.

El profesor mencionó haber recibido capacitación en materia de educación inclusiva mediante talleres y cursos particulares. Radica en la ciudad de Mérida por lo que se trasladaba a la escuela en un vehículo particular tres veces a la semana durante el primer trimestre del curso escolar 2021-2022. Cuenta con un teléfono celular privado, computadora personal y servicios de Internet que contribuyeron a su labor docente durante las modalidades a distancia e híbrida.

3.8.3. Procedimiento de recolección de datos

La recolección de datos es una etapa fundamental en la investigación porque permite acceder a la información desde la fuente principal en su ambiente natural. En el enfoque cualitativo este proceso se puede realizar a través de diversas técnicas cuya finalidad común es brindar información extensa para un análisis a profundidad sobre experiencias, pensamientos, entre otros (Hernández et al., 2014). Las técnicas utilizadas se deciden en función de los objetivos y unidades de análisis de la investigación. Para propósitos del estudio realizado se utilizó la entrevista semiestructurada para el diagnóstico a profesores y el test como técnica de acopio de datos del estudiante. A continuación, se describe lo relacionado con el diagnóstico a profesores.

3.8.3.1. Técnicas e instrumentos de diagnóstico a profesores. La *entrevista* es una técnica directa de carácter personal e intencional en la que el entrevistador realiza preguntas

planeadas al entrevistado con un objetivo concreto (Navarro et al., 2017) con la intención de acopiar información de manera anecdótica y oral a través de diferentes medios que faciliten la relación *cara a cara*. Para llevarla a cabo es necesario un guion con las preguntas establecidas de manera escrita y, según el rigor con que sea necesario apearse o no a la estructura de este instrumento, se pueden clasificar en estructurada, semiestructurada y no estructurada.

La *entrevista semiestructurada* se caracteriza por la flexibilidad que da al entrevistador para cambiar el orden, cantidad y forma de las preguntas establecidas en la guía durante la implementación (Flick, 2009; Navarro et al., 2017). Es por esto que se consideró como la más adecuada para facilitar la interacción con los profesores y así tener mayor oportunidad de enriquecer el bagaje de información.

A la luz de la investigación se diseñaron dos guiones de entrevista: uno para la profesora de apoyo (ver Apéndice A) y otro para el profesor de grupo (ver Apéndice B). En primera instancia, se definieron los objetivos, las preguntas temáticas de investigación y las unidades de análisis (Valles, 2002) para a partir de ahí establecer el hilo conductor. Así, se determinaron los siguientes objetivos:

- a) Conocer las dificultades que enfrenta la profesora especialista de la USAER de una escuela primaria multigrado al trabajar matemáticas con un estudiante DI leve y TDAH en 4to grado durante el escenario pandémico por COVID-19, con énfasis en la modalidad híbrida.
- b) Conocer las dificultades que enfrenta el profesor de 4to grado de una escuela primaria multigrado al enseñar matemáticas a un estudiante con DIL y TDAH durante el escenario pandémico por COVID-19, con énfasis en la modalidad híbrida.

A partir de esto se identificaron las preguntas centrales del estudio. La guía para la entrevista a la profesora de apoyo tuvo tres preguntas centrales relacionadas con ¿cómo fue su qué hacer docente durante la pandemia?, ¿cuáles son las características de aprendizaje del estudiante?, y ¿qué estrategias y adaptaciones curriculares se implementaron para favorecer el aprendizaje matemático del estudiante? En tanto, para el profesor de grupo interesó responder ¿cómo fue la dinámica escolar y su quehacer docente durante la pandemia?, ¿cuáles han sido las estrategias de enseñanza y de aprendizaje con el estudiante en la modalidad híbrida?, y ¿cómo enseñar matemáticas al estudiante en esta modalidad?

Con esto en mente se determinaron una serie de preguntas organizadas en 5 momentos. En ambos casos el *primer momento* recolecta información general de cada participante relacionados con los datos personales como nombre, edad y sexo, así como datos sobre su formación profesional (inicial y continua), experiencia laboral con estudiantes con DIL y TDAH en escuelas multigrado. Además, el quinto momento responde a la pregunta central ¿cuáles son las dificultades de aprendizaje de las matemáticas que, en su percepción, ha afrontado el estudiante en la modalidad híbrida? La cual fue respondida por ambos profesores.

Tabla 9

Diseño de la guía de entrevista semiestructurada para la profesora de la USAER

| Momento | Preguntas |
|--|---|
| 2. <i>Quehacer docente durante la pandemia por Covid-19</i> | <p>¿Cómo llevó a cabo su práctica docente en la modalidad a distancia durante el periodo escolar 2020-2021?</p> <p>¿Cuál es la dinámica establecida por la supervisión de la USAER para el ciclo escolar 2021-2022?</p> <p>¿Cuál es la dinámica que usted va a seguir como maestra de apoyo en este regreso híbrido? ¿Qué actividades se llevarán a cabo?</p> <p>¿Qué medios utiliza para la comunicación con los estudiantes, padres de familia y profesores de grupo?</p> |
| 3. <i>Características de aprendizaje del estudiante con DIL y TDAH</i> | <p>¿Cuáles de las características de aprendizaje de la discapacidad intelectual leve resaltan en el estudiante? ¿Cuáles de las de TDAH?</p> <p>Para este tipo de estudiantes ¿cuáles son las adaptaciones curriculares que se deben realizar?</p> <p>¿Qué características deben tener estas adaptaciones?</p> |
| 4. <i>Educación matemática del estudiante con DIL y TDAH</i> | <p>¿Qué estrategias didácticas favorecen que estos estudiantes aprendan matemáticas?</p> <p>¿Qué adaptaciones curriculares específicas requieren para aprender matemáticas?</p> <p>¿Qué tipo de materiales y recursos favorecen?</p> <p>En su experiencia ¿qué tipo de materiales y/o recursos didácticos favorecen el aprendizaje de las matemáticas?</p> |

| | |
|---|---|
| <p><i>5. Dificultades de aprendizaje matemático del estudiante con DIL y TDAH</i></p> | <p>¿Cuáles son las dificultades de aprendizaje de las matemáticas que observa en el estudiante?</p> <p>¿Cómo enfrenta estas dificultades? ¿Qué estrategias utiliza para este fin?</p> <p>¿Existe un diagnóstico sobre el aprendizaje del estudiante en matemáticas?</p> <p>En su opinión ¿hace falta explorar otros aspectos, en relación con la matemática, para ampliar el diagnóstico? Es decir ¿considera que usted necesita saber más información sobre dificultades que enfrenta el alumno para aprender matemáticas?</p> <p>De ser así ¿qué sugiere para realizar esta exploración diagnóstica?</p> <p>¿Sobre qué aspectos considera pertinente enfocarse?</p> |
|---|---|

El guion de entrevista a la profesora de apoyo consta de 26 preguntas de antecedentes, de conocimiento y de opinión (Mertens, 2010, citado en Hernández et al., 2014): 10 de datos generales, 4 en el segundo momento, 3 en el tercero, 4 en el cuarto y 5 sobre dificultades de aprendizaje del alumno (ver Tabla 9). Por su parte, el guion para el profesor incluye 29 preguntas, de las cuales también 10 corresponden a los datos generales, el segundo y tercer momento contienen 4 preguntas cada uno, 6 el cuarto momento y las 5 preguntas del quinto momento y que comparte con el guion de la profesora (ver Tabla 10).

Tabla 10

Diseño de la guía de entrevista semiestructurada para el profesor de grupo

| Momento | Preguntas |
|--|--|
| <p><i>2. Dinámica escolar durante la pandemia por Covid-19</i></p> | <p>¿Cómo llevó a cabo su práctica docente en la modalidad a distancia durante el periodo escolar 2020-2021?</p> <p>¿Cuál es la dinámica establecida por la institución para el ciclo escolar 2021-2022?</p> <p>¿Qué ha cambiado de su práctica docente en la transición a esta modalidad híbrida?</p> <p>¿Qué medios utiliza para la comunicación con los estudiantes y padres de familia?</p> |

| | |
|---|---|
| <p>3. <i>Estrategias de enseñanza para el aprendizaje del estudiante con DIL y TDAH</i></p> | <p>¿Qué medios utiliza para la comunicación con el estudiante y sus padres de familia?</p> <p>¿De qué forma los padres de familia se involucran y apoyan en la educación de su hijo? ¿Cuáles son las limitantes que percibe?</p> <p>¿Con qué recursos cuenta el estudiante para el acceso y participación?</p> <p>¿Cuáles son las adaptaciones y ajustes que realiza para atender al estudiante? ¿Qué aspectos considera para realizarlas?</p> |
| <p>4. <i>Enseñanza de las matemáticas con el estudiante con DIL y TDAH</i></p> | <p>Para usted ¿qué significa aprender matemáticas?</p> <p>¿Cómo logra que los estudiantes aprendan matemáticas?</p> <p>¿Qué medios, estrategias o recursos utiliza para este fin?</p> <p>Específicamente para el estudiante con DIL y TDAH ¿qué estrategias utiliza para la enseñanza de las matemáticas? ¿Qué tipo de materiales y recursos utiliza</p> <p>¿Cuáles son las dificultades a las que se ha enfrentado al enseñar matemáticas al estudiante en esta modalidad</p> <p>¿Cómo enfrenta estas dificultades? ¿Cómo se prepara para ello?</p> |
| <p>5. <i>Dificultades de aprendizaje matemático del estudiante con DIL y TDAH</i></p> | <p>¿Cuáles son las dificultades de aprendizaje de las matemáticas observa en el estudiante?</p> <p>¿Cómo enfrenta estas dificultades? ¿Qué estrategias utiliza para este fin?</p> <p>¿Existe un diagnóstico sobre el aprendizaje del estudiante en matemáticas?</p> <p>En su opinión ¿hace falta explorar otros aspectos, en relación con la matemática, para ampliar el diagnóstico? Es decir ¿considera que usted necesita saber más información sobre dificultades que enfrenta el alumno para aprender matemáticas?</p> <p>De ser así ¿qué sugiere para realizar esta exploración diagnóstica?</p> <p>¿Sobre qué aspectos considera pertinente enfocarse?</p> |

De acuerdo con Flick (2009) y Valles (2002) la guía de entrevista cualitativa no siempre requiere tener un proceso de validez y confiabilidad riguroso como a lo mejor un cuestionario cuantitativo. En muchas ocasiones basta con un jueceo por parte de expertos en el tema, quienes

revisan y comentan áreas de oportunidad con base en su experiencia y conocimientos. En ese sentido, el proceso de validación de los instrumentos fue a través de la revisión y análisis de dos expertos en materia de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a poblaciones con discapacidad en educación primaria, quienes opinaron y brindaron realimentación.

Entre las principales observaciones fueron: en primer lugar, ampliar la información de los datos generales para incluir aspectos relacionados con la formación continua respecto a educación inclusiva, escuelas multigrado y modalidades no convencionales; también, se hizo hincapié en profundizar en las adaptaciones curriculares requeridas por el estudiante al aprender matemáticas; finalmente, indagar en las concepciones del profesor de grupo sobre la matemática y su didáctica. Basado en los comentarios, se hicieron las modificaciones pertinentes, que posteriormente pasaron a una segunda revisión en donde se aprobaron ambos guiones para su implementación.

Las entrevistas se llevaron a cabo de forma individual mediante videollamadas en *Google Meet*, en atención a las recomendaciones de la Secretaría de Salud y la Secretaría de Educación. Ambos profesores participaron de manera voluntaria y brindaron consentimiento para grabar el audio de las entrevistas, con base en lo establecido en el *Principio de consentimiento informado* (Punch, 1994; Sandín, 2003). Así, al inicio de las entrevistas se informó a los docentes los objetivos y fines del estudio y del proyecto de innovación pedagógica, así como las implicaciones y beneficios de su participación para el desarrollo de este y la investigación en educación matemática.

Además, se reafirmó el compromiso de la investigadora con el correcto uso y manejo de la información recabada. Cada entrevista tuvo una duración de aproximadamente una hora y media en la que los profesores se expresaron libre y abiertamente en sus respuestas y fueron escasas las ocasiones en las que fue necesario redirigirles o retomar la pregunta. Al finalizar, el audio de cada una fue resguardado para su posterior procesamiento.

3.8.3.2. Técnicas e instrumentos de diagnóstico al estudiante. A partir de lo comunicado por el profesorado se identificó que uno de los contenidos en los que el estudiante enfrenta mayor dificultad es la resolución de problemas de suma y resta que involucran números naturales de hasta dos dígitos, por lo que resultó necesario indagar más al respecto. Para ello, elaboró una prueba que permitió conocer el nivel de razonamiento del estudiante al enfrentarse a problemas aritméticos (específicamente de suma y resta), los procedimientos que realiza y los

modelos representacionales que utiliza para interactuar con el contenido matemático. Se establecieron los siguientes objetivos de diagnóstico:

- a) Identificar el nivel de razonamiento del estudiante con DIL y TDAH al resolver o intentar resolver problemas de suma y resta que involucran números naturales de hasta dos dígitos.
- b) Reconocer los tipos de problemas aditivos que es capaz de resolver el estudiante con DIL y TDAH en relación con su estructura semántica de primer y segundo nivel.
- c) Identificar el tipo de representaciones que utiliza el estudiante con DIL y TDAH para resolver problemas de adición y sustracción que involucran números naturales de hasta tres dígitos.

Dada la necesidad de conocer aspectos cognitivos y capacidades del estudiante al resolver problemas aritméticos y con base en ello asignar un nivel evolutivo, lo cual no es fácil de observar directamente y requiere construir reactivos que permitan evidenciar esos procesos (Navarro et al., 2017), se diseñó un instrumento a modo de prueba diagnóstica. Para ello, fue necesario realizar una matriz de especificaciones (ver Apéndice C) con indicadores que ayuden a medir el constructo. Tales como:

- *Procesos de resolución de problemas matemáticos*: acciones cognitivas y operacionales que realiza el estudiante al resolver o intentar resolver el problema. Incluye aspectos relacionados con la identificación de los elementos relevantes del problema y la operatividad de las cantidades.
- *Tipos de situaciones aditivas de Cambio y Combinación*: resalta algunos de los tipos de situaciones que se pueden presentar en problemas aritméticos de primer nivel (Carpenter y Möser, 1982; Díaz, 2004; Echenique, 2006), que se vinculan con la estructura de las operaciones.
- *Modelos representacionales que se utilizan*: tipo de representaciones y apoyos que utiliza el estudiante y que favorecen el tránsito hacia la abstracción (Maccini y Hughes, 2010).

A continuación, se describe los tipos de problemas aditivos que fueron de interés para la investigación. Como ya se mencionó en el marco referencial, los problemas de Cambio se caracterizan porque parten de una cantidad inicial que se ve modificada y resulta en una cantidad final; en tanto, los problemas de Combinación se caracterizan porque el enunciado describe una relación entre conjuntos que unidos forman un todo.

Tabla 11*Niveles evolutivos de problemas aditivos de Cambio y Combinación*

| Tipo de problema | | Nivel evolutivo |
|------------------|---------------|--|
| Combinación 1 | Primer nivel | Se establecen relaciones de adición o sustracción entre las cantidades de un problema cuando el valor desconocido corresponde al resultante. |
| Cambio 1 y 2 | | |
| Cambio 3 y 4 | Segundo nivel | Se establecen relaciones entre las cantidades de los problemas en los que se desconoce uno de los sumandos, o la modificación. |
| Combinación 2 | | |
| Cambio 5 y 6 | Tercer nivel | Se ha adquirido el esquema parte-todo y se resuelven problemas en los que la cantidad desconocida es la cantidad inicial. |

Con esto, se estableció un sistema de tres niveles evolutivos (ver Tabla 11) según las relaciones aditivas que involucran y el lugar en el que se ubica el valor desconocido. Además de conocer los diversas categorías, subcategorías y niveles de los problemas aditivos, también es necesario identificar las representaciones que utiliza y requiere el estudiante al resolver o intentar resolver los problemas a fin de mirar en qué nivel de abstracción se encuentra. Para ello se recurrió al modelo *concreto-semiconcreto-abstracto* (CSA) propuesto por Maccini y Hughes (2010). El modelo consiste en, primeramente, acercar al estudiante al dominio matemático con ayuda de materiales manipulativos (nivel 1); posteriormente apoyarle con representaciones semiconcretas como gráficos, diagramas o dibujos (nivel 2); finalmente utiliza representaciones de tipo mental o signos y símbolos matemáticos (nivel 3) que reflejan un alto nivel de abstracción.

Los autores sugieren que las representaciones concretas favorecen la interacción con el saber mediante la manipulación de objetos tangibles, mientras que las semiconcretas (dibujos, esquemas, diagramas) ayudan a la visualización y funcionan como medio para pasar a representaciones simbólicas. En ese mismo tenor, autores como Gil (2020) y la SEP (2013), señalan la importancia de incluir modelos concretos y figurales para acercar a estudiantes con DI al estudio de la suma y la resta en actividades de resolución de problemas aditivos. Al mismo tiempo, enfatizan en la necesidad de minimizar estos apoyos de manera progresiva hasta la incorporación de símbolos matemáticos.

Con todo lo anterior, se diseñó un instrumento de diagnóstico con cuatro problemas de suma y resta, cuya complejidad fue aumentando de manera gradual considerando los niveles evolutivos establecidos. Para cada problema se incluyen representaciones de los tres niveles de abstracción para mirar qué utiliza el estudiante durante la resolución. Para esto fue necesario elegir y elaborar material concreto y manipulativo, así como diagramas pictóricos.

Enseguida se presenta un resumen de los reactivos de cada problema en relación con las acciones cognitivas y operacionales que se evalúan, la estructura semántica y los materiales propuestos.

Problema 1. La papelería de Don Pedro

El primer problema involucra únicamente la operación suma de números naturales y se encuentra enmarcado en un contexto cercano a su realidad. Busca identificar si el estudiante puede reconocer situaciones de adición en problemas prácticos de primer nivel. Para ello se definieron cuatro reactivos, por lo que desde ya se distingue su carácter fraccionado.

- Los primeros dos incisos son de tipo Combinación 1. En el primero se busca valorar si el estudiante es capaz de realizar sumas de números naturales de un dígito. Con el segundo, se identifica si realiza sumas de números naturales de hasta dos dígitos en donde no debe realizar un cambio de orden (“llevar”).
- El tercer inciso es de tipo Cambio 1 y permite conocer si realiza sumas de números naturales de hasta dos dígitos en donde debe realizar un cambio de orden (“llevar”).
- Finalmente, el cuarto inciso también es de Combinación 1, sin embargo, la complejidad es mayor porque interesa conocer si realiza sumas de números naturales de hasta dos dígitos cuyo resultado es un número de hasta tres dígitos.

En la papelería de Don Pedro venden útiles escolares como los siguientes:

Borrador
\$8



Libreta grande



Lápiz
\$14



Sacapuntas
\$7



Libreta chica
\$38



Bolígrafo
\$22



- a. ¿Cuánto se paga por **un borrador y un sacapuntas?**
- b. ¿Cuánto se paga por **un lápiz y un bolígrafo?**
- c. ¿Cuál es el precio de una libreta grande si cuesta **\$25 pesos más que la libreta chica?**
- d. ¿Cuánto se paga por **una libreta chica y una libreta grande?**

Figura 6

Dinero didáctico



Figura 7

Fichas o aritos




Conviene resaltar que se estableció una representación pictórica de los objetos y el precio para mirar si el estudiante identifica los datos del problema. Adicional se proporcionó material concreto “dinero didáctico” (ver Figura 6) y “fichas / aritos” (ver Figura 7) para que manipule.

Problema 2. Contagios en la colonia

El segundo problema involucra únicamente la operación resta de números naturales. Ayudó a identificar si el estudiante es capaz de reconocer situaciones de sustracción en problemas que involucran cambios de estados y que son de primer nivel. Para ello se establecieron dos reactivos por lo que, a pesar de no ser tan evidente, persiste un carácter fraccionado ya que se pueden distinguir dos momentos dentro de la misma situación, además, los datos no se presentan en un orden de uso.



Algunos vecinos de una colonia se enfermaron de gripe. Comenzaron **16 personas enfermas**, y luego de dos semanas ya había **68 contagiados**.



a. ¿Cuántos contagios se dieron en esos días?

| | | |
|--------------------|----------------------|----------------------------------|
| 16 | <input type="text"/> | 68 |
| Primeros contagios | Nuevos contagios | Contagios después de dos semanas |

b. Si **39 personas** ya se habían recuperado. ¿Cuántas personas seguían enfermas?

| | |
|--|--|
|  Ya se recuperaron |  Siguen enfermas |
| 39 | <input type="text"/> |

El primer inciso es de tipo Cambio 3 ya que presenta un incremento en la cantidad inicial y es la modificación lo que se quiere determinar. Pretende identificar si el alumno puede en primera instancia reconocer el incremento, y realizar restas de números naturales de hasta dos dígitos en donde no debe realizar un cambio de orden (“prestar”).

El segundo inciso es de tipo Cambio 2 ya que la modificación es de decrecimiento, se conocen la cantidad inicial y el cambio y lo que se quiere determinar es la cantidad final. A pesar de ser de un nivel evaluativo inferior, se considera como pregunta posterior ya que la demanda procedimental es mayor. En este caso interesa conocer si puede realizar restas de números naturales de hasta dos dígitos en donde debe realizar un cambio de orden (“prestar”).

Figura 8

Tablero con letreros - inciso a)



Este problema resulta interesante porque el estudiante se enfrenta a una situación en la que sucede un cambio de nivel, del primero al segundo. Este suceso se estableció adrede para detectar de manera puntual si puede transitar de uno a otro nivel de manera natural o le resulta complicado. Finalmente, conviene mencionar que se incluyeron representaciones semiconcretas a través de diagramas, y concretas mediante el material manipulativo (ver Figura 8 y Figura 9) de elaboración propia, a fin de facilitar la visualización del incremento o decremento.

Figura 9

Tablero con letreros - inciso b)



Problema 3. Una forma diferente de asistir a clases

En este tercer problema se involucra únicamente la operación resta de números naturales. Se buscó identificar si el estudiante logra reconocer situaciones de sustracción en problemas que involucran cambios de estados. Para ello se establecieron tres reactivos organizados en dos momentos por lo que persiste un carácter fraccionado. Además, se utilizó material manipulativo como “fichas” y el “tablero” de elaboración propia, con la finalidad de facilitar la visualización del cambio de estado; así como representaciones semiconcretas que poco a poco favorecen a que el estudiante transite hacia la utilización de sus propios esquemas, lo que podría evidenciar un nivel más profundo hacia la abstracción.

Al inicio del ciclo escolar **43 alumnos** comenzaron a tomar clases **presenciales** y los demás en virtual. Si **en la escuela hay 108 alumnos**:

a. ¿Cuántos comenzaron con clases **virtuales**?



Clases
virtuales



Clases
presenciales

Después de un tiempo ya eran **60 alumnos** en clases **presenciales**...

b. **¿Cuántos alumnos se cambiaron a presencial?**

| | |
|-------------------------|---------------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Iniciaron en presencial | Se cambiaron a presencial |

c. **¿Cuántos se quedaron en virtual?**

| | |
|----------------------|------------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Iniciaron en virtual | Ya no están en virtual |

En la primera parte del problema se incluye un inciso de tipo Combinación 2 ya que no se aprecia una modificación, sino que son dos partes de un todo. Se conoce una de las partes y el todo e interesó determinar el valor de la parte desconocida. Además, tiene la intención de conocer si el estudiante realiza restas de números naturales de hasta dos dígitos en donde no debe realizar un cambio de orden (“prestar”).

En la segunda parte de la situación se exponen dos incisos. El primero de ellos es de Cambio 3 porque se presenta una modificación de incremento. El segundo inciso es de Cambio 4 ya que presenta el decremento. En ambos casos es intencional que el alumno realice restas de números naturales de hasta dos dígitos en donde debe realizar un cambio de orden (“prestar”).

Problema 4. La fiesta de María

El último problema tiene un nivel de complejidad mayor por varios motivos. En primer lugar, se trata de un problema combinado puro e indirecto ya que debe realizar dos operaciones del mismo nivel conceptual (una suma y una resta) y los datos no se le presentan de manera ordenada. Además, ya no se le proporcionan esquemas, diagramas o dibujos representacionales, dejando que el alumno elija sus propias estrategias a fin de valorar hasta qué punto es capaz de resolverlo sin este tipo de apoyos. No obstante, se preparó material concreto y semiconcreto en caso de requerirlo. Finalmente, la tipología de los incisos es del tercer nivel evolutivo:

- Para responder el primer inciso debe poner en juego sumas de números naturales de hasta dos dígitos en donde el resultado es un número de tres dígitos.
- El segundo inciso valora la operación resta de números naturales de hasta tres dígitos que implican cambio de orden (“prestar”).

María planea invitar a sus amigos y familia a su quinceañera.
 Por la mañana envió **72 invitaciones**, pero aún **le faltan 53** para enviar.

- a. ¿A **cuántas personas planea invitar** a su fiesta?
- b. **16 personas no asistirán**. ¿Cuántos sí estarán en la fiesta?

3.8.3.3. Validación del instrumento de diagnóstico. El instrumento pasó por un proceso de revisión de dos expertos en matemática educativa quienes realizaron comentarios y sugerencias de mejora centrados principalmente en la gradualidad de la prueba e incisos. Con esto en consideración se hicieron las modificaciones pertinentes y, tras una segunda revisión, finalmente fue aprobada.

Posteriormente pasó por el análisis de la profesora de apoyo experta en adaptaciones curriculares para el estudiante con DIL y TDAH, así como del profesor de asignatura. Entre los principales comentarios realizados se encuentran aquellos relacionados con la separación entre los objetos en las imágenes para evitar confusiones, y el uso de números de hasta tres dígitos en la resta ya que para esa operación se había considerado hasta dos dígitos. Con estos comentarios se hicieron los cambios y adaptaciones. Agregaron sugerencias para la implementación, sobre todo para establecer un vínculo de confianza con el estudiante respetando el protocolo establecido por la emergencia de sanidad.

La administración de la prueba se llevó a cabo de manera presencial en un aula de clases de la Escuela Primaria Multigrado “Agustín Franco Villanueva”. Tuvo una duración de 70 minutos en los que únicamente el estudiante y la autora de este proyecto permanecieron en el aula procurando el distanciamiento y atendiendo a las medidas de prevención estipuladas: sana distancia, uso del cubrebocas, lavado de manos o uso de gel antibacterial, uso de desinfectante, el estudiante utilizó su propio material.

Se solicitó el permiso de los tutores legales del alumno para que éste participara de forma voluntaria en el proyecto (ver Apéndice D), siguiendo los principios éticos de *consentimiento informado*, *confidencialidad* y *privacidad de la información*, entre otros (Punch, 1994; Sandín, 2003). En el mismo tenor, la unidad receptora otorgó el acceso a las instalaciones e interacción con el estudiante con fines educativos, así como el permiso para la recolección de material visual (fotografías).

Finalmente, se hizo un registro anecdótico de la implementación en el que se relató la experiencia de la investigadora incluyendo las actitudes, habilidades y demás acciones del estudiante, así como factores internos y externos que intervinieron en el proceso.

3.8.4. Procesamiento y análisis de la información

Al concluir la administración de los instrumentos con las técnicas y recursos ya descritos, se obtuvo una abundante cantidad de material textual como resultado de las entrevistas con los profesores y el registro anecdótico de la experiencia con el estudiante. A partir de esto se utilizaron diversas estrategias de procesamiento y análisis de la información.

Según Navarro et. al. (2017), en el paradigma cualitativo no existe un método único y sistematizado para procesar y analizar la información, sin embargo, sí se pueden establecer esquemas generales en función de los objetivos del estudio. A continuación, se describen los procesos seguidos con los datos brindados tanto por los profesores como por el estudiante.

3.8.4.1. Información recabada de los profesores. Uno de los primeros pasos para procesar la información obtenida mediante entrevistas cualitativas es transcribir las grabaciones de audio y organizarlas por cada participante (Flick, 2009; Hernández et al., 2014; Valles, 2002), respetando los principios éticos de *confidencialidad* y *privacidad de la información*.

Con las transcripciones de las entrevistas en texto, se realizó un primer reconocimiento de la información a fin de identificar los elementos más relevantes a través de lo que Hernández et al. (2014) denominan *corte* y *clasificación*, para agruparlos de acuerdo con una relación temática. Acto seguido, se realizó una *codificación temática* (Flick, 2009) mediante la cual se definieron las categorías de análisis. El análisis de esta información se llevó a cabo con ayuda del programa ATLAS.ti, un software para el análisis cualitativo de datos (Atlasti, 2021) en donde se ingresó el texto de las entrevistas transcritas, codificando según las dificultades identificadas.

Tabla 12

Categorización de las dificultades enfrentadas por el profesor de grupo

| Categoría | Descripción | Dificultades asociadas |
|-------------------------------------|---|---|
| Adecuaciones de la práctica docente | Dificultades enfrentadas durante la transición de la presencialidad, la modalidad a distancia y la educación híbrida. | <ul style="list-style-type: none"> • Cambios constantes de las estrategias y dinámicas definidas por las autoridades competentes • Uso de herramientas y recursos tecnológicos • Conocimiento limitado sobre las diversas modalidades educativas |

| | | |
|---|--|---|
| Medios, recursos y estrategias para la comunicación | Dificultades enfrentadas al entablar y mantener comunicación con el estudiante y sus tutores. | <ul style="list-style-type: none"> • Acceso limitado a red Internet y dispositivos tecnológicos por parte del estudiante • Falta de respuesta por parte de los padres del estudiante |
| Estrategias para el aprendizaje de las matemáticas | Dificultades enfrentadas al desarrollar estrategias de enseñanza que favorezcan el aprendizaje de las matemáticas del estudiante en la modalidad híbrida | <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento limitado sobre la didáctica y pedagogía en modalidades no convencionales • Conocimiento limitado sobre materiales didácticos que favorecen el aprendizaje de las matemáticas en entornos diversos • Uso didáctico y pedagógico de las herramientas y recursos tecnológicos • Desarrollo de adaptaciones curriculares • Derivadas de la propia concepción de la matemática y su didáctica |
| Estrategias para la evaluación de los aprendizajes | Dificultades enfrentadas al evaluar el nivel de logro de los aprendizajes esperados en la educación híbrida. | <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento limitado sobre herramientas y metodologías innovadoras para la evaluación en entornos diversos |

La tabla 12 presenta las dificultades identificadas que enfrentó el profesor de grupo en este proceso. De manera similar, en la tabla 13 se exponen las dificultades de la profesora especialista de la USAER.

Tabla 13

Categorización de las dificultades enfrentadas por la profesora de apoyo

| Categoría | Descripción | Dificultades asociadas |
|-----------|-------------|------------------------|
|-----------|-------------|------------------------|

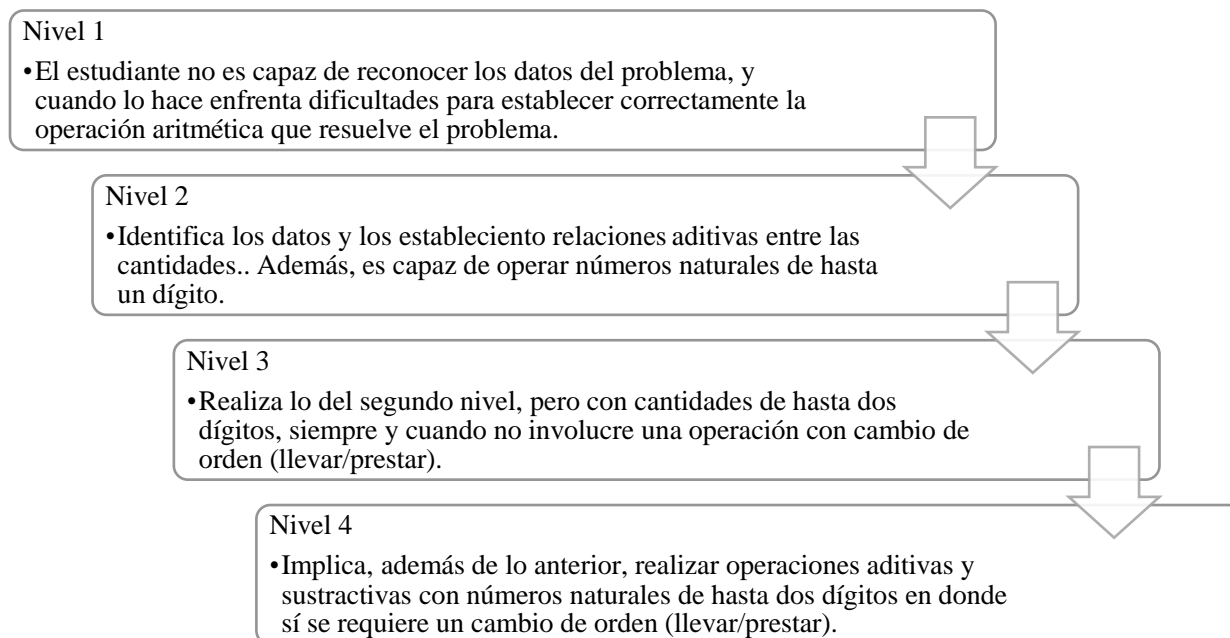
| | | |
|---|--|---|
| Adecuaciones de la práctica docente | Dificultades enfrentadas durante la transición de la presencialidad, la modalidad a distancia y la educación híbrida | <ul style="list-style-type: none"> • Cambios constantes de las estrategias y dinámicas definidas por las autoridades competentes • Uso de herramientas y recursos tecnológicos • Conocimiento limitado sobre las diversas modalidades educativas |
| Medios, recursos y estrategias para la comunicación | Dificultades enfrentadas al entablar y mantener comunicación con el estudiante y sus tutores | <ul style="list-style-type: none"> • Acceso limitado a red Internet y dispositivos tecnológicos por parte del estudiante • Falta de respuesta por parte de los padres o tutores |
| Apoyo a profesores | Dificultades para el apoyo a docentes en modalidades no convencionales | <ul style="list-style-type: none"> • Uso didáctico y pedagógico de las herramientas y recursos tecnológicos • Resistencia al cambio por parte de los profesores |
| Adaptaciones curriculares | Dificultades enfrentadas al realizar las adecuaciones curriculares pertinentes para el aprendizaje de las matemáticas en entornos diversos | <ul style="list-style-type: none"> • Acceso limitado a red Internet y dispositivos tecnológicos por parte del estudiante • Disponibilidad de material didáctico concreto • Conocimiento limitado sobre material digital de fácil acceso en entornos diversos |

3.8.4.2. Información recabada del estudiante. La resolución de problemas de suma o resta requiere, además de identificar los elementos relevantes y establecer las relaciones de adición o sustracción entre los valores implicados, operar mediante los procesos aritméticos pertinentes. Sumar o restar números naturales implica comenzar con valores de un dígito, luego de hasta dos dígitos en los que no se involucra cambio de orden y posteriormente realizar operaciones con cambio de orden. Por ejemplo, el estudiante puede identificar adecuadamente la operación mediante la cual se resuelve el problema, pero enfrentar dificultades en el proceso de resolución debido a los conocimientos con los que dispone.

Además, la tipología que proponen Carpenter y Moser desde la perspectiva cognitiva ayuda a reconocer el tipo de estructuras que representan un reto para el estudiante y en los que requiere mayor apoyo. El razonamiento es distinto en cada caso porque demanda establecer relaciones entre los valores en diferente sentido (Díaz, 2004). Finalmente, el modelo CSA facilita la identificación del nivel de abstracción en el que se encuentra el estudiante al enfrentarse a cada tipo de problema (Maccini y Hughes, 2010) según los modelos representacionales que requiere y/o utiliza. Conocer esta información permitió ampliar el panorama y contribuyó al diseño de una secuencia didáctica robustecida que favorezca el aprendizaje desde diversas aristas.

Figura 10

Niveles de razonamiento según los procesos de resolución que sigue



Así, la información obtenida de la prueba diagnóstica se analizó mediante la matriz de especificaciones (ver Apéndice C). Dicha matriz tiene una estructura organizacional en tres dimensiones que aluden a: a) niveles de razonamiento según los procesos de resolución de problemas que sigue; b) niveles evolutivos de los problemas aditivos de Cambio y Combinación; y c) niveles de abstracción en relación con los modelos representacionales que utiliza. Ya se han mencionado los niveles evolutivos de la tipología de problemas aditivos de acuerdo con su estructura semántica (ver Tabla 13), así como los niveles del modelo CSA. Los procesos de resolución se categorizaron en cuatro niveles (ver Figura 10).

Con todo lo dicho, se analizaron las respuestas que dio el estudiante en cada uno de los incisos correspondientes a cada problema, considerando la estructura semántica que prima, las operaciones y los valores involucrados y el material que requiere y/o utiliza para la resolución. El registro anecdótico ayudó a identificar elementos que no son evidentes dentro de las Hojas de Trabajo. Por ejemplo, la respuesta oral ayudó a determinar si reconoce y lee las cantidades, establece relaciones entre ellas, qué razonamiento sigue y cómo justifica cada acción; así como el tipo de material que utiliza, si es que lo requiere, incluyendo el modo en que interactúa con él y la información que infiere de este proceso; y otros aspectos asociados con las actitudes y aptitudes mostradas.

3.9. Resultados de los estudios de diagnóstico

En los siguientes apartados se presentan los resultados obtenidos de las entrevistas semiestructuradas realizadas con el profesor de grupo y con la profesora de apoyo, organizando por momentos en cada caso y señalando las necesidades identificadas. Además, se profundiza en las respuestas del estudiante a cada problema de la prueba y su desempeño durante la misma, resaltando el proceso de resolución utilizado, las dificultades enfrentadas, los obstáculos presentados, el nivel de dominio en los diferentes tipos de estructuras semánticas, y los modelos representacionales que utiliza en cada caso.

3.9.1. Entrevistas a los profesores

El primer momento de ambas entrevistas tuvo como objetivo recolectar información general de cada participante relacionados con los datos personales como nombre, edad y sexo, así como datos sobre su formación profesional (inicial y continua), experiencia laboral con estudiantes con DIL y TDAH en escuelas multigrado. Esta información fue de utilidad para generar un perfil de

cada participante, lo cual fue descrito en la sección anterior. Por tanto, la información presentada a continuación corresponde a los siguientes momentos de las entrevistas.

3.9.1.1. Profesor de grupo. La entrevista desarrollada con el profesor de grupo tuvo como objetivo conocer las dificultades que enfrenta al enseñar matemáticas a un estudiante con DIL y TDAH durante el escenario pandémico por COVID-19, con énfasis en la modalidad híbrida. Para ello se dio respuesta a tres preguntas generales: ¿cómo fue la dinámica escolar y su quehacer docente durante la pandemia?, ¿cuáles han sido las estrategias de enseñanza y de aprendizaje con el estudiante en la modalidad híbrida?, y ¿cómo enseñar matemáticas al estudiante en esta modalidad? Cada uno de estos cuestionamientos fueron respondidos con las preguntas de los momentos 2, 3 y 4 del guion de entrevista (ver Apéndice B), respectivamente. Del análisis cualitativo de las respuestas del docente, se identificaron como principales dificultades las que se muestran a continuación.

3.9.1.1.1. Adecuaciones a la práctica docente. Ante el primer cuestionamiento, *¿cómo fue la dinámica escolar y su quehacer docente durante la pandemia?*, el profesor señala haber atravesado por una curva de aprendizaje resultado de navegar por las diferentes estrategias institucionales que constantemente cambiaron conforme lo hacía la situación, para procurar un escenario *ad hoc* para la enseñanza y el aprendizaje, salvaguardando la seguridad de todas y todos los miembros de la comunidad educativa.

El profesor menciona que, en un primer momento a partir del cierre de las escuelas en marzo de 2020, la dinámica era incierta y no había una estrategia definida que oriente al profesorado. En sus palabras: *“no nos marcaron una línea a seguir [...] Entonces yo estuve intentando varias formas”*. Entre las principales estrategias utilizadas por el profesor se encuentra la realización de videos grabados con la cámara de su dispositivo móvil, los cuales editó y subió a la plataforma YouTube para posteriormente compartir con sus estudiantes.

No obstante, al no tener éxito declinó por cambiar la estrategia. Menciona que durante el ciclo escolar 2020-2021, llevado a cabo a distancia, procedió a seguir los lineamientos institucionales que indicaban el uso de la plataforma *Classroom* para enviar y recibir las tareas en conjunto con el programa *Aprende en Casa*, apoyado de *WhatsApp* y llamadas telefónicas para resolver dudas. Enviaba cuadernillos en formato PDF con la información relevante del tema y las tareas a los padres y tutores por medio de *WhatsApp*, acompañado de un audio con la explicación. Explica *“Yo les entregaba los cuadernillos los lunes... y no los volvía a ver o a*

saber de ellos hasta el siguiente lunes cuando ellos me entregaban el cuadernillo ya resuelto y yo les entregaba el nuevo". Sin embargo, reflexiona que *"nunca hubo un acercamiento de este tipo que es más personal [refiriéndose a las videollamadas] yo sé que si yo igual hubiera cambiado mi actitud el ciclo pasado hubiera sido distinto"*.

Por esta razón, decidió implementar una nueva estrategia para el curso 2021-2022, desarrollado en una modalidad híbrida, basada primordialmente en videollamadas y elaboración de material digital como diapositivas interactivas para los estudiantes en línea, uso de cuadernillos impresos y material didáctico para estudiantes que eligieron la presencialidad y las tutorías. En todos los casos señala mantener una comunicación mediante *WhatsApp* con los padres y tutores, y en algunos casos el *Classroom*. Pero no siempre fue posible debido a que algunos estudiantes no contaron con un dispositivo con acceso a Internet y otros recursos tecnológicos.

En el caso específico del estudiante *RICV*, el profesor indica que durante el ciclo 2020-2021 el trabajo se dio principalmente con la profesora de apoyo *"RICV sí trabajaba videollamadas, pero solo con la maestra P1 [...] yo con RICV era solo el cuadernillo [...] Ella checaba los vídeos que yo subía y ella hacía otras actividades para trabajar con RICV con videollamada"*. Esto cambió con el inicio del ciclo 2021-2022, en donde el docente estableció una comunicación con la profesora de apoyo para elaborar en conjunto los cuadernillos con los contenidos establecidos como prioritarios, con el objetivo de que el diseño contemple las adecuaciones pertinentes en función con las características particulares del estudiante. En este sentido, el participante afirma haber mejorado su enseñanza con esta actividad cooperativa ya que, en sus palabras *"Me da mucho trabajo eso de las adecuaciones. Me cuesta mucho trabajo hacerlas. Sí las hago con P1. P1 me ha apoyado en eso, pero sí me cuesta trabajo hacerlo. Pensar qué tanto voy a disminuirle, qué tanto le voy a quitar, qué sí debo ver, qué no debo ver..."*.

Pese a que indica *"una adaptación como tal de contenido... no se le ha hecho. Básicamente es de la presentación del material"*, posteriormente señala que fue necesario disminuir el nivel de los contenidos porque, en sus palabras *"RICV no va a seguir el ritmo de los demás"*. Por ejemplo, en matemáticas dice que es necesario ajustar los aprendizajes esperados, retomando aquellos que corresponden a grados escolares inferiores. Esto se observa cuando dice

“Checo cómo se ve en cuarto y cómo se ve en tercero, si es que se ve el tema. Y así voy haciendo los ajustes de nivel”.

Este tipo de declaraciones denotan que al profesor se le dificulta reconocer cuáles son y cómo son las adaptaciones curriculares, lo cual en definitiva obstaculiza poder realizarlas y las reduce a una disminución de nivel del contenido. También refleja el enfoque que se prioriza para el aprendizaje de las matemáticas. Por un lado, el profesor menciona *“Lo que nos interesa es que RICV consolide el pensamiento matemático”*. Por otro, predomina el enfoque operacional: *“me interesa que pueda sacar cuentas, sumar, restar [...] el cálculo mental de las operaciones básicas”* e incluso estructural *“cuando yo vea fracciones con él ya sé que únicamente sus partes y que reconozca fracciones con el mismo denominador”* aunque con énfasis en la memorización.

3.9.1.1.2. Estrategias para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La memoria es un proceso cognitivo que ayuda a retener y evocar información en momentos determinados para procesarla y contribuye a la construcción de conocimiento. De este modo, la memoria es parte fundamental del aprendizaje, pero mirar al aprendizaje como un mero ejercicio de memorización deja de lado la comprensión y, por ende, la aprehensión del conocimiento (Arteaga y Macías, 2016) ya que existen otros factores involucrados. En el caso matemático se pone en juego el análisis operacional, estructural y conceptual de las nociones (Hernández et al., 2021).

Es por ello que cuando el profesor enuncia *“Repetirle de manera muy seguida... quizá con frases muy cortas, muy específicas, que él pueda entender y repetir incluso lo que uno le está enseñando para que podamos nosotros decir “Ok, sí lo aprendió”*” denota que reconoce la importancia de priorizar la memoria al enfrentar al estudiante a tareas matemáticas como una estrategia funcional; pero también refleja una visión superflua del aprendizaje matemático.

Se observa que el docente tiene una concepción ambivalente de la matemática y su didáctica. Al cuestionarle sobre lo que para él significa aprender, su respuesta fue *“lo relaciono más con operaciones [...] con cálculos mentales de las operaciones básicas”*, lo que alude a una concepción estática en la que la matemática es una herramienta para manipular valores numéricos que han sido memorizados. Pero también menciona cosas como *“Por ejemplo, la fórmula del triángulo... sé que no le debo decir por qué es entre dos porque él tiene que descubrir que es la mitad de un cuadrado”* o *“entender el proceso de la suma [...] por qué llevo 1 cuando, por ejemplo, es 5 más 6 me da 11, pongo 1 y llevo 1 [...] Incluso en la resta... cuando*

le presto 1 [...] Tengo 3, si le presto 1 debo tener 4 ¿por qué tengo 13? [...] lo que le presto es una decena [...] Por eso esta actividad [la actividad del cajero] me gusta hacerla con los niños”, en este caso se mira una idea más dinámica en la que se prioriza la construcción del conocimiento desde la experienciación, el análisis, la reflexión, de forma integral con múltiples modelos de representación.

Es decir, el docente tiene claro que en la corriente educativa actual prima la construcción del conocimiento matemático y el aprendizaje significativo, al menos discursivamente. Sin embargo, entra en un conflicto al intentar articular una matemática de contenidos acabados con una didáctica en la que prevalece la creación y el descubrimiento de las nociones a partir de la acción para desarrollar una forma de pensar en matemática. Lo anterior resulta aún más desafiante al ingresar un componente adicional, completamente nuevo y desconocido como lo fue el cambio a una modalidad educativa a distancia y posteriormente híbrida, que trajo consigo elementos como el uso de tecnología poco explorada.

El profesor se enfrentó, de un día para otro, a un escenario que le demandó utilizar herramientas con las que no se encontraba familiarizado respecto a su uso y, mucho menos, desde un enfoque pedagógico. Por lo que, afirma, le fue difícil adecuar su práctica docente. Como se ha mencionado, pasó por un proceso de ensayo y error probando diferentes estrategias con diversos recursos a fin de responder a las necesidades de enseñanza y de aprendizaje. En el camino puso en práctica habilidades de investigación, análisis y creatividad para desarrollar formas de afrontar la problemática *“Usaba mi pizarra en mi casa, pero era un caos porque no se veía o cosas así [...] ahora ya sé que podía usar la pizarra del Meet y no la pizarra física, o las diapositivas [...] es obvio, pero yo eso no lo sabía”*

El participante también declara tener dificultad para utilizar materiales didácticos a la distancia y en lo híbrido. Expresa *“Yo en el salón tenía mis tapas de refresco, mis tapas de agua purificada, mis fichas [...] ahora ¿cómo? En su casa no tienen el mismo material [...] los que tienen, como no estoy con ellos tampoco lo usan como se debe”*. Resalta la importancia de utilizar material didáctico, pero evidencia su frustración por no poder (o saber) aprovecharlo en la modalidad online o híbrida.

3.9.1.1.3. Estrategias para la evaluación de los aprendizajes. De manera similar, la evaluación del logro de los aprendizajes representó un obstáculo más ya que para el profesor

“con solo sus respuestas en el cuadernillo no tengo cómo saber cómo se dio la resolución [...] porque solo pone respuesta, pero no puedo ver cómo llegó a esa respuesta”.

Con todo esto, se identificaron las principales dificultades que enfrentó el profesor las cuales se pueden agrupar en cuatro categorías (ver Tabla 14).

Tabla 14

Dificultades de enseñanza del profesor de grupo

| Categoría | Descripción | Dificultades asociadas |
|---|--|--|
| Adecuaciones de la práctica docente | Dificultades enfrentadas durante la transición de la presencialidad, la modalidad a distancia y la educación híbrida | <ul style="list-style-type: none"> • Cambios constantes de las estrategias y dinámicas definidas por las autoridades competentes • Uso de herramientas y recursos tecnológicos • Conocimiento limitado sobre las diversas modalidades educativas |
| Medios, recursos y estrategias para la comunicación | Dificultades enfrentadas al entablar y mantener comunicación con el estudiante y sus tutores | <ul style="list-style-type: none"> • Acceso limitado a red Internet y dispositivos tecnológicos por parte del estudiante • Falta de respuesta por parte de los padres del estudiante |
| Estrategias para el aprendizaje de las matemáticas | Dificultades enfrentadas al desarrollar estrategias de enseñanza que favorezcan el aprendizaje de las matemáticas del estudiante en la modalidad híbrida | <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento limitado sobre la didáctica y pedagogía en modalidades no convencionales • Conocimiento limitado sobre materiales didácticos que favorecen el aprendizaje de las matemáticas en entornos diversos • Uso didáctico y pedagógico de las herramientas y recursos tecnológicos • Desarrollo de adaptaciones curriculares |

| | | |
|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Derivadas de la propia concepción de la matemática y su didáctica |
| Estrategias para la evaluación de los aprendizajes | Dificultades enfrentadas al evaluar el nivel de logro de los aprendizajes esperados en la educación híbrida. | <ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento limitado sobre herramientas y metodologías innovadoras de evaluación en entornos diversos |

3.9.1.2. Profesora de apoyo. La entrevista desarrollada con la profesora especialista de la USAER No.1 tuvo como objetivo conocer las dificultades que enfrentó al trabajar matemáticas con un estudiante con DIL y TDAH en 4to grado en pandemia, con énfasis en la modalidad híbrida. Para ello se dio respuesta a tres preguntas generales: ¿cómo fue su quehacer docente durante la pandemia?, ¿cuáles son las características de aprendizaje del estudiante?, y ¿qué estrategias y adaptaciones curriculares se implementaron para favorecer el aprendizaje matemático del estudiante? Cada uno de estos cuestionamientos fueron respondidos con las preguntas de los momentos 2, 3 y 4 del guion de entrevista (ver Apéndice A), respectivamente. Enseguida se describen algunas de las dificultades enfrentadas por la profesora.

3.9.1.2.1. Adaptaciones a la práctica profesional. La profesora indica algo similar que el profesor de grupo. Pasó por un proceso de adaptación primado por la incertidumbre y la expectativa ya que, de acuerdo con lo que señala, las indicaciones no eran claras y “*Había muchas dudas en la sección administrativa*”. Con todo, comenzó una primera etapa comprendida desde el cierre de la escuela en marzo de 2020 hasta finalizar ese ciclo escolar en julio. Durante este periodo menciona “*cuando comenzamos todavía no teníamos así como que muy claro lo que íbamos a hacer [...] Al principio, queríamos hacerlo en línea, pero nuestros niños no tenían los medios digitales para hacerlo [...] como USAER tuvimos algunos cambios dentro de lo que es la implementación del servicio*”. Ante esta situación, perseveró en intentar nuevas estrategias buscando la manera de afrontar la situación: “*todo el inicio de la pandemia fue de cambiar y cambiar estrategias [...] Yo grababa algunas actividades, de tal manera que yo le llevaba a mis niños un cuadernillo con las actividades y les ponía allá el enlace en donde iban a ver la grabación, o se las mandaba directo por el WhatsApp [...] o por llamada*”.

Con el inicio del siguiente ciclo escolar en septiembre de 2020 y la indicación de utilizar *Classroom* como medio para enviar y recibir tareas, la profesora menciona que se presentaron nuevos retos relacionados principalmente con el acceso a red Internet y dispositivos tecnológicos

ya que se trata de una comunidad vulnerable que, pese a que está rodeada de proyectos inmobiliarios de alta plusvalía, no tiene acceso a esos servicios o no pueden costearlos. Pero, incluso para quienes se esforzaron por adquirir los servicios de internet, el problema persistió debido a múltiples factores relacionados con la ignorancia involuntaria sobre el uso de herramientas tecnológicas con fines educativos “*a los papás de la comunidad se les hacía muy difícil [...] no sabían usar el teléfono, no tenían la aplicación... o no tenían el correo... o simplemente se les dificultaba mucho*”. Es por ello que se recurrió a *WhatsApp* ya no solo como medio para la comunicación, sino que ahora los chats funcionaron como una especie de repositorio de recursos didácticos.

3.9.1.2.2. Apoyo a profesores. Además, al no haber un consenso por parte del personal docente, se saturó de tareas a los estudiantes. Ante esta situación, la maestra optó por poner mayor énfasis en el apoyo al profesorado “*Como USAER nos tocó también [...] apoyar a los maestros en la identificación de las barreras de aprendizaje, en la identificación de los aprendizajes fundamentales de nuestros alumnos para que a partir de allá ellos puedan sacar toda su planeación o lo que van a trabajar*”.

De esta forma se pudo organizar una mejor estrategia de trabajo colaborativo con los docentes de grupo: “*los maestros realizaban su cuadernillo, me lo enviaban. Algunos ya tenían los ajustes [...] Me lo mandaban, lo revisaba [...] yo hacía ajustes para terminar de darle los toques más adaptado a nuestros alumnos... En algunos casos incorporaba también algunas imágenes o algunas indicaciones para emplear algún material. Una vez ya con esto yo me conectaba entre semana*”. En un tenor similar, la profesora hizo de vínculo entre los profesores de grupo y los padres de los niños canalizados a los servicios de la USAER, para establecer y mantener la comunicación.

Cuando se comenzó a trabajar con los cuadernillos, los cuales fueron elaborados con base en el contenido del programa nacional *Aprende en Casa* y la selección de los aprendizajes fundamentales de manera colaborativa con el profesor de grupo, es que hubo mayor respuesta por parte de los padres de familia y estudiantes. Incluso con algunos estudiantes canalizados a los servicios de la USAER se tuvo la oportunidad de realizar videollamadas una vez a la semana. Fue el caso de *RICV* con quien la profesora trabajaba de forma individualizada: “*las actividades que ya le habíamos mandado en el cuadernillo el maestro P2 y yo, que ya las habíamos modificado, integrado [...] Yo le supervisaba que las hiciera, si tenía duda y así?*”.

3.9.1.2.3. Adaptaciones curriculares. Durante la modalidad híbrida, el trabajo con RICV continuó de forma individualizada con la profesora, fuera de la clase con el profesor de grupo, a través de videollamadas en las que se resolvían las tareas del cuadernillo. El desarrollo de estrategias de aprendizaje y materiales didácticos en esta modalidad siguió siendo un reto. En el caso de los contenidos matemáticos señala que fue difícil poder implementar un material más allá de fichas porque, en el caso de los materiales concretos, el estudiante no tiene acceso a ellos; respecto a material digital señala *“es imposible [...] su celular es muy viejito y sencillo, no acepta así una aplicación o un jueguito que pueda manipular”*.

La profesora tiene nociones sobre los tipos de materiales digitales que pueden favorecer el aprendizaje matemático y que pueden ser utilizados en diversos escenarios. Cuando alude a la manipulación, inherentemente hace referencia a la importancia de la relación alumno-saber para la construcción del conocimiento. Esto último es más evidente cuando menciona que, para el estudio de la suma y la resta, solía utilizar las “maquinitas de reparto” ya que con este material el estudiante *“puede ver muy claramente cómo se descomponen las cosas para llegar a un resultado o qué procedimiento se llevó a cabo”*. En este mismo enunciado se observa una matemática desde un enfoque constructivista centrado en la acción del estudiante.

Finalmente, la profesora destaca diversas estrategias que, de manera general, resultan favorecedoras para el logro de los aprendizajes en matemáticas. Entre ellas se encuentran: trabajar durante periodos cortos de tiempo, utilizar material multisensorial y procurar múltiples representaciones (textual, verbal, concreta, icónica, simbólica), repetición para estimular la memoria, cuidar la gradualidad, extensión y cantidad de tareas conforme a sus características individuales y las necesidades educativas especiales asociadas a su discapacidad, así como brindar oportunidades y experiencias para que el estudiante aprenda haciendo. Esto guarda relación con aquellas establecidas por Cardona et al. (2016) quienes añaden procurar ambientes familiares que representen un desafío para estimular el interés y necesidad por resolver la situación, con esto también dotar de sentido, apuntando así hacia un aprendizaje significativo.

Es preciso señalar que la maestra de apoyo reconoce la importancia de transitar entre los diferentes modelos representacionales para fomentar la abstracción *“primero vamos a hacer la parte concreta y luego vamos a tratar de que la interiorice y ya en futuras ocasiones pueda hacer referencia dibujándolo, imaginándolo, etcétera”*. Esto se asemeja al modelo CSA que postula que para que un estudiante aprenda matemáticas, debe pasar de manera progresiva por la

manipulación del contenido con apoyo de modelos concretos, luego utilizando elementos pictóricos hasta llegar a la abstracción (Maccini y Hughes, 2010).

Con todo esto, se identificaron como principales dificultades las enfrentadas al adecuar su práctica a la modalidad, acceder a medios para la comunicación, para apoyar a los profesores y, finalmente, al realizar las adaptaciones curriculares (ver Tabla 15).

Tabla 15

Dificultades de enseñanza enfrentadas por la profesora de apoyo

| Categoría | Descripción | Dificultades asociadas |
|---|--|---|
| Adecuaciones a la práctica docente | Dificultades enfrentadas durante la transición de la presencialidad, la modalidad a distancia y la educación híbrida. | <ul style="list-style-type: none"> • Cambios constantes de las estrategias y dinámicas definidas por las autoridades competentes • Uso de herramientas y recursos tecnológicos • Conocimiento limitado sobre las diversas modalidades educativas |
| Medios, recursos y estrategias para la comunicación | Dificultades enfrentadas al entablar y mantener comunicación con el estudiante y sus tutores. | <ul style="list-style-type: none"> • Acceso limitado a red Internet y dispositivos tecnológicos por parte del estudiante • Falta de respuesta por parte de los padres del estudiante |
| Apoyo a profesores | Dificultades para el apoyo a docentes en modalidades no convencionales. | <ul style="list-style-type: none"> • Uso didáctico y pedagógico de las herramientas y recursos tecnológicos • Resistencia al cambio por parte de los profesores |
| Adaptaciones curriculares | Dificultades enfrentadas al realizar las adecuaciones curriculares pertinentes para el aprendizaje de las matemáticas en entornos diversos | <ul style="list-style-type: none"> • Acceso limitado a red Internet y dispositivos tecnológicos por parte del estudiante • Disponibilidad de material didáctico concreto |

-
- Conocimiento limitado sobre material digital de fácil acceso en entornos diversos
-

Ambos profesores enfrentaron dificultades durante la transición entre modalidades y para entablar y mantener comunicación con los estudiantes y sus padres o tutores. Además, predominaron como principales obstáculos las limitaciones de accesibilidad a herramientas y recursos tecnológicos por parte del estudiante, así como el poco conocimiento de lo que implica desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en entornos no convencionales, resultado de la falta de experiencia con situaciones similares.

3.9.2. Prueba diagnóstica

A continuación, se exponen los resultados obtenidos de la implementación de la prueba diagnóstica incluyendo las respuestas del estudiante a cada problema en las hojas de trabajo, así como la evidencia no textual recopilada mediante fotografías del uso del material y la descripción detallada de la experiencia vaciada en un registro anecdótico. La información se encuentra organizada por problemas y, en cada caso, se profundiza en los procesos de resolución que realizó el estudiante, los modelos representacionales que utilizó y el tipo de las estructuras semánticas que domina y aquellas que requiere consolidar.

Problema 1. La papelería de Don Pedro. Este problema involucra únicamente la operación suma de números naturales y buscó identificar si el estudiante es capaz de reconocer situaciones de adición en problemas prácticos de primer nivel. El primer reactivo es de tipo Combinación 1, es decir, describe una relación dos cantidades conocidas que unidas forman un todo que es desconocido. Permitted mirar la operatividad de las cantidades de un dígito, si logra establecer la operación suma de los valores dados argumentado la razón de su proceder

Figura 11

Unión de dos subgrupos de fichas – Problema 1 inciso a)



Para responder el estudiante recurrió a modelos concretos, siendo el primero los dedos de la mano que utilizó para contar. Levantó ocho dedos, luego los bajó y levantó siete. Enunció que debía realizar una suma, incluso específica que debe ser $8 + 7$; pero no logró, con sus dedos, realizar una operación aditiva porque el total supera la cantidad de dedos de la mano. Por tanto, procedió a utilizar las fichas como apoyo. Formó dos colecciones separadas de elementos discretos para representar las cantidades 8 y 7 (ver Figura 11).







Para formar estos grupos recurrió a la estrategia de conteo uno a uno, asignando un número a cada ficha conforme las toma para colocarla como parte del conjunto, hasta llegar a los valores deseados. Posteriormente juntó las fichas en una nueva colección denotando una adición. Acto seguido procedió a contar los elementos de este grupo comenzando desde el 1 y hasta el 15. Concluye que sumar $8 + 7$ equivale a 15 (ver Figura 12).

Figura 12

Respuesta Problema 1 inciso a)

Actividad 1. La papelería de Don Pedro

En la papelería de Don Pedro venden útiles escolares como los siguientes:

| | |
|---|---|
| <p>Borrador \$8</p>  | <p>Libreta grande</p>  |
| <p>Lápiz \$14</p>  | <p>Sacapuntas \$7</p>  |
| <p>Libreta chica \$38</p>  | <p>Bolígrafo \$22</p>  |

a) ¿Cuánto se paga por un borrador y un sacapuntas? 15

El segundo inciso tiene la misma clasificación en cuanto a su estructura semántica, pero la variante es que involucra cantidades de dos dígitos. Para responder, el estudiante siguió un proceso similar con las fichas desde el principio sin recurrir a los dedos de su mano. Formó dos colecciones con la cantidad de fichas correspondientes, 14 y 22 (ver Figura 13), mediante técnicas de conteo simple. Unió los elementos de ambas colecciones para formar una nueva y contó desde el 1 hasta el 36.

Figura 13

Unión de dos subgrupos de fichas – Problema 1 inciso b)



Figura 14

Respuesta Problema 1 inciso b)

b) ¿Cuánto se paga por un lápiz y un bolígrafo? 36

En estos dos primeros incisos se observa, en primer lugar, que para el estudiante es un contexto familiar por lo que no le resultó difícil comprender el problema y actuar en consecuencia, corrigiendo cuando su plan inicial no tuvo éxito. Además, se reconoce que el estudiante todavía se encuentra en un primer nivel del uso de modelos representacionales ya que se apoya totalmente en lo concreto y en ningún momento recurre a otras estrategias.

Utilizar los dedos de la mano para establecer una correspondencia uno a uno es un reflejo natural de los estudiantes en etapas tempranas de formación (Arteaga y Macías, 2016). En el caso de las personas con DI es una estrategia común ante situaciones de suma y resta en la escolaridad primaria (Gil, 2020). La transición hacia la manipulación de otros modelos concretos, como los aritos, representa un nivel mayor de abstracción del conteo.

El tercer inciso implica una nueva estructura porque involucra una transformación en las cantidades. Se trata de un problema de Cambio 1 en el que una cantidad inicial se ve modificada con un aumento por lo que requiere determinar el resultado de esa transformación. Además, permitió conocer si el estudiante realiza sumas de números naturales de hasta dos dígitos en donde deben aplicar las reglas de cambio de orden del sistema de numeración (“llevar”). En esta ocasión le costó un poco más de trabajo comprender el enunciado, identificar el incremento y

establecer la relación entre las cantidades. Requirió orientación para organizar las ideas y relacionarlas a fin de determinar el procedimiento a seguir.

Después de identificar que debía realizar la operación $38 + 25$ retomó la colección de 36 fichas que había obtenido del inciso previo y agregó dos fichas sin contar uno a uno. Lo anterior denota que el estudiante recupera de su memoria una suma conocida, pero, al no justificar de manera verbal su procedimiento, se infiere que pudo ser la suma $6 + 2 = 8$ o bien $36 + 2 = 38$. Cual sea el caso, se entiende que se ha enfrentado a situaciones que implicaron una operación similar. De acuerdo con Arteaga y Macías (2016) y Díaz (2004), este tipo de estrategias indican un nivel medio-bajo en la resolución de problemas.

Figura 15

Manipulación de fichas – Problema 1 inciso c)



Una vez formado su primer conjunto, procedió a realizar el mismo procedimiento que en los incisos anteriores (ver Figura 15). Sin embargo, en esta ocasión tuvo errores al realizar el conteo de las fichas en la colección resultante. La omisión o repetición de elementos al contar son errores de etiquetación comunes cuando se tratan de valores grandes (Arteaga y Macías, 2016; Gil, 2020) pero que evidencian una ruptura en el dominio del *principio de correspondencia uno a uno*, el primer principio de conteo. El conteo es relevante porque, según Arteaga y Macías (2016, p. 143) “únicamente cuando el niño ha adquirido el conteo y el principio de cardinalidad es capaz de sumar y restar”. Ahora bien, esto no significa que el estudiante no sepa sumar, sino que enfrenta dificultad con cantidades grandes.

El cuarto y último inciso de este problema regresa a una estructura de Combinación 1, pero en este caso el análisis se centra en la operatividad de números de dos dígitos en los sumandos cuyo resultado es un número de tres dígitos. No le fue difícil comprender el enunciado y establecer la relación aditiva entre los valores 38 y 62, que corresponden a los precios de ambos objetos. En esta ocasión utiliza el dinero didáctico para realizar la suma. Por un lado,

agrupa 3 monedas de \$10, 1 moneda de \$5 y 3 monedas de \$1 para formar \$38. En otro lado forma \$62 con un billete de \$50, 1 moneda de \$10 y 2 monedas de \$2. Para determinar la cantidad a pagar por ambos objetos, tomó el billete y las monedas de \$10 de ambos grupos y contó de 10 en 10 cada que agrega una moneda, partiendo desde 50 (50, 60, 70, 80, 90). Posteriormente añade todas las monedas de \$1, contando ahora de uno en uno a partir de 91 y hasta 95. Finalmente, agrega la moneda de \$5 y utiliza los dedos de su mano para contar desde 96 hasta 100, señalando cada uno de ellos al contar.

Figura 16

Respuesta Problema 1 inciso c) y d)

c) ¿Cuál es el precio de una libreta grande si cuesta \$25 pesos más que la libreta chica? 62

d) ¿Cuánto se paga por una libreta chica y una libreta grande? 100

Con todo lo anterior se concluye lo siguiente:

- ✓ El estudiante resuelve problemas de Combinación 1 que involucran números naturales de hasta dos dígitos con apoyo de materiales concretos y el uso de estrategias de conteo.
- ✓ El estudiante resuelve problemas de Cambio 1 que involucran valores de hasta dos dígitos utilizando material concreto y con orientación pedagógica.
- ✓ Predomina el significado de la suma como un ejercicio de unir los elementos de dos colecciones que representan dos cantidades, y añadir la cantidad equivalente de un conjunto a otro.

Problema 2. Contagios en la colonia. El segundo problema involucra únicamente la operación resta de números naturales y buscó identificar si el estudiante es capaz de reconocer situaciones de sustracción en problemas que involucran cambios de estados y que son de primer nivel. El lenguaje utilizado causó confusión en el estudiante, obstaculizando la comprensión de la situación. De acuerdo con Polya (1985), la comprensión de la situación es la primera fase de la resolución de problemas, de modo que si el estudiante no logra superar ese obstáculo difícilmente realizará una resolución adecuada, sustentada y con sentido en el marco del problema. Con ayuda de la investigadora se cambió el discurso utilizando un lenguaje familiar para el estudiante.

El primer inciso es de tipo Cambio 3, es decir, la cantidad inicial presenta un incremento resultando en una cantidad final y pretende determinar el valor de la modificación. Permitted mirar la operatividad de las cantidades de hasta dos dígitos y si logra reconocer el incremento.

A pesar de haber superado ese primer obstáculo asociado al lenguaje, al estudiante se le dificultó identificar la transformación positiva entre las cantidades dadas. Apoyado del material didáctico ubicó de un lado la cantidad de fichas correspondiente a los primeros en enfermar y los enfermos después de dos semanas con cantidades 20 y 10 (ver Figura 17) contando de uno en uno en cada caso. Con esto pudo reconocer que 20 es mayor que 10 porque había más fichas de ese lado que del otro, pero no fue capaz de calcular la diferencia entre la cantidad de fichas en un lado y el otro.

Figura 17

Tablero con las fichas agrupadas – Problema 2 inciso a)



Es decir, aunque el material fue de utilidad para identificar una diferencia (en un lado hay más que en otro), no logró determinar un proceso operativo para resolver el problema con esas cantidades. Cuando se utilizó un ejemplo con cantidades de un dígito, el alumno estableció y calculó la diferencia. Con esto se reitera la importancia de tomar en cuenta la gradualidad tanto en las acciones requeridas como en las cantidades mostradas.

Al plantearle la misma situación, pero con 2 enfermos al inicio y 6 después de dos semanas, utilizó los dedos de su mano subiendo primero dos y luego los restantes hasta tener 6 arriba. Posteriormente apartó los dos que levantó primero y contó los que levantó después. El estudiante fue capaz de afirmar que *hubo cuatro enfermos más* (Rick, comunicación personal, 8 de noviembre de 2021). Esto denota una comprensión del problema y la solución, mediante procesos de identificación de la transformación positiva y determinación de la diferencia por conteo de modelos concretos simples. Sin embargo, cuando se le motivó para extrapolar ese proceso con las cantidades dadas, nuevamente tuvo dificultad, reafirmando el desafío que representan los números de dos dígitos cuando se involucra una operación sustractiva.

Para responder el segundo inciso (ver Figura 18), el estudiante pasó por varias etapas. Se comenzó utilizando los valores 6 y 3 (enfermos y recuperados, respectivamente) para lo cual utilizó nuevamente sus dedos, en esta ocasión bajando los tres dedos aludiendo a los recuperados. En esta ocasión no fue necesario contar los dedos que permanecieron levantados, dio una respuesta inmediata que evidencia un proceso de subitización. Adicionalmente, con orientación logró identificar la operación de sustracción realizada asociándola con la acción de “quitar”.

Figura 18

Respuesta Problema 2 inciso b)

b. Si ³⁸~~39~~ personas a se habían recuperado. ¿Cuántas personas seguían enfermas?

Cuando se intentó utilizar las cantidades originales del problema (68 y 39) el estudiante reconoció la transformación negativa y estableció de manera verbal la operación sustractiva, pero no efectuó la operación incluso con apoyo del material. No obstante, al disminuir 39 a 38, tuvo una respuesta automática de 30. De manera similar al inciso b del primer problema, es claro que el estudiante recurrió al recuerdo de una resta conocida, a la cual se ha enfrentado en algún momento de su formación escolar, pues no dio una razón o explicación para tal respuesta, solo sabe que lo sabe.

Con todo lo anterior se concluye lo siguiente:

- ✓ El estudiante resuelve problemas de Cambio 2 que involucran números naturales de un dígito con apoyo de materiales concretos, reconoce la transformación negativa y establece la relación de diferencia con valores de dos dígitos, pero no los opera.

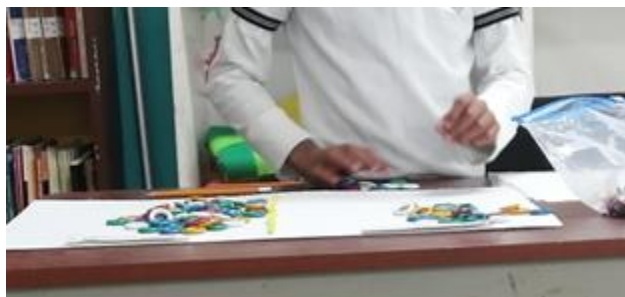
- ✓ El estudiante resuelve problemas de Cambio 3 que involucran valores de un dígito utilizando material concreto y con orientación pedagógica, partiendo del reconocimiento de una transformación positiva o incremento.
- ✓ Predomina el significado de la resta como un ejercicio de quitar la cantidad equivalente del sustraendo al minuendo.

Problema 3. Una forma distinta de asistir a clases. En este caso se involucran únicamente operaciones sustractivas con números naturales de hasta tres dígitos y se buscó identificar si el estudiante era capaz de reconocer situaciones de sustracción en problemas que involucran cambios de estados y un todo conformado por sus partes. En la primera fase del problema se incluye un inciso de tipo Combinación 2 ya que se establece una relación parte-parte-todo en la que se requiere calcular el valor de una de las partes conociendo el valor de la otra y del todo.

Requirió apoyo para comprender la situación, y se le dificultó establecer la relación con las cantidades dadas. Por tal motivo se modificaron las cantidades a 12 y 5 en la misma situación. De esta forma le fue más sencillo establecer una relación sustractiva entre los valores utilizando las fichas y el tablero como apoyo. Formó una colección con 12 fichas y posteriormente retiró 5 de ellas colocándolas en el lado de las clases presenciales y el resto en el lado de las clases virtuales. Acto seguido procedió a contar las fichas en el lado virtual, una por una hasta obtener 7. Con orientación reflexionó sobre el procedimiento realizado, concluyendo que se trataba de una resta porque a 12 le quitó 5 y le quedaron 7. No obstante, no comprende que, si las 5 fichas de las clases presenciales se unen con las de virtual, el resultado es el conjunto original de 12 fichas. Así, no se puede decir que reconoce la estructura parte-parte-todo, pero sí se puede afirmar que logra establecer un razonamiento bastante cercano.

Figura 19

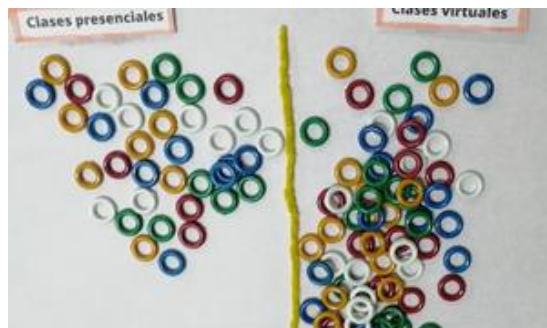
Conteo y agrupación



Posteriormente intentó replicar el procedimiento similar con los valores originales del problema, colocando 43 fichas en el tablero del lado presencial mediante el conteo uno a uno. Y, tras un cuestionamiento sobre la frase “los demás están en virtual”, reconoció que podía poner “las demás” fichas del lado virtual. Así, continuó el conteo uno a uno desde 44 hasta 108 conforme las colocaba (Figuras 19 y 20).

Figura 20

Tablero con las fichas agrupadas – Problema 3 inciso a)



Finalmente, procedió a contar las fichas dentro del espacio de clases virtuales, desde el 1 hasta 65. Cuando tuvo que responder sobre la cantidad de fichas en el espacio de clases presenciales procedió a contarlas nuevamente, obteniendo como resultado 37. Se hace evidente la afectación en la memoria de trabajo al presentar problemas para recordar la cantidad que él mismo había contado minutos antes. Esto, aunado a los errores cometidos durante todos los procedimientos de conteo, omitiendo o repitiendo fichas al contar, dan muestra de los desafíos que enfrenta en el conteo y cantidades grandes (Arteaga Martínez y Macías Sánchez, 2016)

Para el segundo momento se optó por utilizar los valores de un dígito, 8 y 5 reemplazando a 60 y 43, respectivamente, debido a lo observado y con plena consciencia de las dificultades operacionales con valores grandes cuando se plantean restas. Así, para resolver el segundo inciso (de Cambio 3) utilizó sus dedos de la mano para formar 5 (la cantidad inicial) y luego levantó otros hasta formar 8 (cantidad final). Se dio cuenta que los dedos que levantó después representan los que se añadieron a esa modalidad, los que antes no estaban y ahora sí. Mediante la subitización fue capaz de responder sin la necesidad del conteo. No obstante, cabe resaltar que no fue capaz de justificar su respuesta. En este momento se observa la relación aditiva con la resta. Esta acción de agregar también indica la identificación del incremento.

El tercer y último inciso es de Cambio 4 que emula una transformación negativa ya que disminuye la cantidad de personas en una modalidad porque se cambiaron a la otra (decremento).

Aquí, el estudiante enfrentó dificultades para comprender la situación, en parte porque no recordaba que inicialmente había 7 estudiantes en virtual, y en parte porque le causó conflicto el que se le preguntara por los que se quedaron y no por los que se cambiaron. Con ayuda logró identificar que si 3 se cambiaron entonces ya no están en virtual por lo que debe “quitarlos” para poder saber cuántos quedan. Con apoyo de los dedos de su mano representó el número 7, bajó 3 y asumió que los que quedaron levantados son los que no se cambiaron.

Figura 21

Respuesta Problema 3 incisos b) y c)

Después de un tiempo ya eran ~~60~~⁸ alumnos en clases **presenciales**...

b. ¿Cuántos alumnos se cambiaron a presencial? 3

| | |
|-------------------------|---------------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Iniciaron en presencial | Se cambiaron a presencial |

c. ¿Cuántos se quedaron en virtual? 4

| | |
|----------------------|------------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| Iniciaron en virtual | Ya no están en virtual |

Con todo lo anterior se concluye lo siguiente:

- ✓ El estudiante enfrenta dificultades de tipo conceptual y operacional para resolver problemas de Combinación 2 que involucran números naturales de un dígito con apoyo de materiales concretos.
- ✓ El estudiante resuelve problemas de Cambio 3 que involucran valores de un dígito utilizando modelos concretos y con orientación pedagógica, partiendo del reconocimiento de una transformación positiva o incremento.
- ✓ El estudiante resuelve problemas de Cambio 4 que involucran valores de un dígito utilizando modelos concretos y con orientación pedagógica, partiendo del reconocimiento de una transformación negativa o decremento.

- ✓ Predomina la estrategia *separar de* en la que se construye el conjunto mayor con modelos concretos y se retira la cantidad del modelo dado.

Problema 4. La fiesta de María. El cuarto problema es combinado puro e indirecto ya que involucra realizar dos operaciones del mismo nivel conceptual (una suma y una resta), además no se le proporcionan esquemas, diagramas o dibujos representacionales, dejando que el alumno elija sus propias estrategias a fin de valorar hasta qué punto es capaz de resolverlo sin este tipo de apoyos.

El primer reactivo es de Cambio 6 con el que interesó analizar si el estudiante identifica la transformación negativa y la asocia con una relación aditiva entre los valores de dos dígitos. Adicional, permitió mirar la operatividad de las cantidades de un dígito, si logra establecer y desarrollar la operación suma de los valores dados argumentado la razón de su proceder. Al respecto, se pudo observar que, en efecto, el estudiante identificó y estableció de manera simbólica la suma $72 + 53$. No obstante, no explicó su proceso de razonamiento.

Figura 22

Respuestas Problema 4 incisos a) y b)

María planea invitar a sus amigos y familia a su quinceañera.

Por la mañana envió 72 invitaciones, pero aún le faltan 53 para enviar.

a. ¿A cuántas personas planea invitar a su fiesta? $72 + 53$
80

b. 16 personas no asistirán. ¿Cuántos sí estarán en la fiesta? $80 - 16$

Para realizar la suma se apoyó de los dedos de sus manos. Levantó los 5 dedos de una mano y 3 dedos de la otra mano mientras pronunciaba el 53 de la suma $72 + 53$. Posteriormente contó los dedos levantados a partir del 73 y hasta el 80 (ver Figura 22). Este procedimiento refleja una dificultad en el dominio y conceptualización del valor posicional. No logra discernir el valor que toma el número 5 de acuerdo con su posición en el número de dos dígitos.

La comprensión del valor posicional de las cifras dentro de una cantidad es parte fundamental del pensamiento numérico, y da paso a procesos cognitivos de agrupación y descomposición de las cantidades para establecer relaciones aditivas con ellas (Arteaga y

Macías, 2016; Gil, 2020). Por tal motivo es importante incluir tareas que le permitan al estudiante reforzar la idea del valor posicional previo a la manipulación operativa de las cantidades.

Si bien, en el primer problema parece tener un buen dominio del valor posicional al agrupar y desagrupar cantidades utilizando modelos concretos a los cuales les asigna valores específicos (unidad, decena), se reconoce que esto solo sucede con situaciones que involucran el manejo de dinero. Esto indicaría que aún requiere extrapolar esas nociones a otros contextos con otros modelos representacionales.

Respecto al segundo inciso, el cual sigue una estructura semántica de tipo Cambio 5 en el que existe una modificación a la cantidad inicial e involucra cantidades de hasta tres dígitos. En este caso, el estudiante requirió orientación para reflexionar sobre lo que implica que, de cierta cantidad de personas invitadas a una fiesta, algunas no vayan. Para esto se utilizó como ejemplo cantidades de dos dígitos en el minuendo y uno en el sustraendo (16 y 4) con los cuales se apoyó de las fichas, formando una colección con 16 elementos y luego retirando 4. Este ejercicio ayudó a mirar si el estudiante logra identificar la diferencia entre una cantidad inicial que es mayor y una cantidad final que es menor luego de sufrir una transformación. El estudiante reflexionó: si no van a la fiesta, entonces se quita. De esta forma estableció la resta $80 - 16$ utilizando signos y símbolos matemáticos, aunque no logró desarrollar la operación.

Con todo lo anterior se concluye que:

- ✓ El estudiante resuelve problemas de Cambio 5 con números de hasta un dígito con ayuda de modelos concretos, pero no cuando son cantidades mayores porque no identifica cómo operarlas, pese a que sí establece la relación de sustracción de manera correcta. La asociación de la acción “quitar” con “restar” denota una desagrupación de las cantidades.
- ✓ No se puede asegurar que resuelva problemas de Cambio 6 porque no explica de manera verbal o escrita su razonamiento. Es posible que haya asociado la situación con una experiencia previa, o que haya establecido la suma porque es la operación con la que se siente más seguro.
- ✓ Persisten las dificultades asociadas a la conceptualización del valor posicional con valores de dos dígitos mayores de 50.

3.9.3. Conclusiones de los resultados

Con base en la información recabada se reconoce que el estudiante se encuentra en un nivel 2 de los procesos cognitivos y operacionales de resolución, en nivel 2 con relación a las estructuras semánticas y un primer nivel respecto a los modelos representacionales que utiliza (ver Tabla 16).

Por tanto, fue necesario desarrollar una propuesta de intervención en la que se contemple la resolución de problemas de Cambio 3, 4, 5 y 6 con valores de dos dígitos, incluyendo tareas para la comprensión del valor posicional como un trabajo previo y en simultáneo. A su vez, procurar el uso de diferentes modelos representacionales considerando un tránsito gradual de los modelos concretos hacia los semiconcretos (también conocidos como pictóricos o icónicos) y simbólicos. Es decir, se ubicó al estudiante en un nivel primario, predominando el uso de material didáctico concreto, por lo que en la intervención se procura la transición gradual y articulada, mediante la integración y el análisis de objetos físicos, dibujos y representaciones numéricas.

Tabla 16

Niveles evolutivos del estudiante

| | | |
|-----------------------------------|---------|--|
| Procesos mentales y operacionales | Nivel 2 | <ul style="list-style-type: none"> • En la mayoría de los casos identifica los datos en el problema y los asocia con los elementos de la operación matemática pertinente. • En algunos casos, representa las relaciones entre los conjuntos empleando el esquema parte-parte-todo y la transferencia dentro o fuera de un conjunto. • Realiza suma con números de hasta dos dígitos utilizando estrategias de conteo, con errores. • Realiza restas con números de hasta un dígito utilizando estrategias de conteo. |
| Estructuras semánticas | Nivel 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Suele identificar el incremento o decremento de las cantidades de un problema y las relaciona con las operaciones de adición o sustracción |

| | | |
|----------------------------|---------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de Combinación 1 y Cambio 1 y 2 mediante operaciones con números naturales de hasta dos dígitos. • Resuelve problemas de Cambio 3, 4 y 5 con números naturales de hasta un dígito. |
| Modelos representacionales | Nivel 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Utiliza únicamente representaciones y modelos concretos para resolver problemas que involucran números de hasta dos dígitos, mediante la manipulación. |

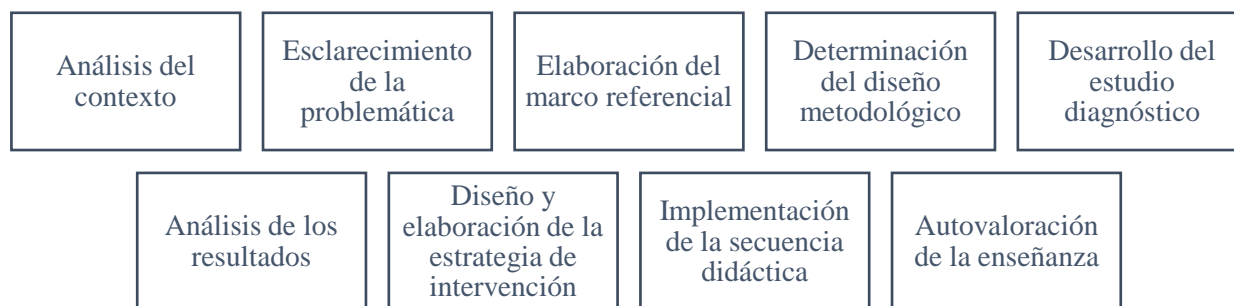
También, en el diseño se consideran algunos de los principios y pautas de DUA ya que plantea, desde su concepción, el diseño o rediseño de materiales, tareas y experiencias de aprendizaje en escenarios educativos diversos, mediante múltiples formas de representación, acción y expresión, y de motivación. Con esto, se espera, por un lado, brindar distintas oportunidades para que el estudiante utilice sus propias estrategias y procesos de resolución a la vez que interactúa con el contenido. Por otro, dotar de herramientas a los profesores para enfrentar las dificultades asociadas, principalmente, al desarrollo de estrategias de aprendizaje y evaluación en entornos diversos en la línea de Educación Especial e Inclusiva.

3.10. Actividades realizadas

Antes de continuar con los resultados obtenidos del estudio conviene mencionar, a modo de conclusión del capítulo, una síntesis de las actividades realizadas a lo largo del proyecto de la práctica profesional supervisada. La figura 23 ilustra los momentos principales que formaron parte de la experiencia de intervención.

Figura 23

Principales actividades para el desarrollo del proyecto



Cada una de estas actividades permitió mirar desde una perspectiva crítica las diversas problemáticas que enfrentaron los participantes. Por un lado, la literatura es un parteaguas que ayuda a ampliar el panorama de lo que se ha hecho y falta por hacer en este ámbito particular. Por otro, conocer las vivencias de los participantes de manera cercana sin duda enriquece la información y el análisis. En este caso ayudó a ubicar al estudiante en un nivel primario, predominando el uso de material didáctico concreto, por lo que en la intervención se procuró la transición gradual y articulada, mediante la integración y el análisis de objetos físicos, dibujos y representaciones numéricas.

Supuso un reto proponer soluciones innovadoras porque implica un ejercicio constante de pensar desde diversas y nuevas perspectivas, considerando todos los factores y actores involucrados. Procurar una postura crítica, analítica, reflexiva, pero sobre todo refrescante e innovadora favorece el proceso. Adicionalmente, mantener una comunicación directa con los involucrados (asesores, participantes, supervisor, unidad receptora) facilitó la socialización del conocimiento para que, a partir de una actividad de discusión crítica y reflexiva, se pueda mejorar el producto.

Otro desafío fue poner en escena la estrategia diseñada ante la incertidumbre con la situación sanitaria. Pese a esto, resultó una experiencia enriquecedora para la autora de este trabajo, pues otorgó una visión amplia de la realidad escolar y los factores que intervienen, a favor o en contra, durante la aplicación. También, brindó la oportunidad de realizar un análisis reflexivo de la propia práctica para identificar las fortalezas y áreas de mejora.

La experiencia se llevó a cabo en el centro educativo a lo largo de tres días (una hora cada día), gracias a las facilidades brindadas por el personal de la escuela quienes otorgaron un espacio amplio y los recursos necesarios. En el siguiente apartado se presenta el diseño de la estrategia innovadora junto con la propuesta de evaluación, los resultados de la implementación y, finalmente, la autovaloración de la experiencia de enseñanza y aprendizaje.

3.11. Experiencia de Intervención

Tomando en cuenta las necesidades específicas del estudiante y las particularidades del contexto, se elaboró e implementó una secuencia didáctica para la resolución de problemas de adición y sustracción que involucran números naturales de hasta dos dígitos, con el objetivo de brindar una experiencia de aprendizaje que ayude a significar y dar sentido a estas operaciones aritméticas en el marco de una matemática funcional. Además, se realizó una autovaloración de la tarea

instruccional realizada con la finalidad de identificar las fortalezas y áreas de oportunidad para la mejora de la práctica educativa, y el análisis de las implicaciones en el desarrollo de la secuencia.

3.11.1. Diseño de una secuencia didáctica

La innovación desarrollada se enfocó en los procesos y elementos del *currículo formal* de experiencias planeadas que alude a la planeación de la enseñanza y el aprendizaje para el logro de la formación educativa (Casarini, 1999) a través de una secuencia didáctica con actividades para la resolución de problemas aditivos, la cual fue implementada en el escenario real. Lo anterior lleva a considerar el *currículo real u operacional* (Casarini, 1999; Posner, 1998), perspectiva que facilita el análisis de la puesta en práctica, contrastando lo esperado con lo ejecutado.

La definición que mejor representa los intereses del trabajo es la que propone Arredondo (1981 citado en Caicedo y Calderón, 2016) quien menciona que el currículo es el resultado de:

- a) el análisis y reflexión sobre las características del contexto, del educando y los recursos;
- b) la definición de los fines y los objetivos;
- c) la especificación de los medios y los procedimientos propuestos para asignar racionalmente los recursos humanos, materiales, informativos, financieros, temporales y organizativos de manera tal que se logren los fines propuestos (p. 61).

Se utilizó un modelo de diseño centrado en el aprendiz mediante la creación de actividades y experiencias de aprendizaje que ayudaron a vincular los conocimientos especializados de resolución de problemas de suma y resta, con las situaciones del contexto cercano al alumno. Ornstein y Hunkins (2013) mencionan que en este modelo el diseño debe basarse principalmente en las vivencias de los aprendices, sus intereses y necesidades de formación. Por tanto, para el desarrollo de la secuencia didáctica se tomaron en cuenta estos elementos, recopilados a partir del acercamiento con el estudiante y sus profesores de grupo y de apoyo.

La secuencia didáctica responde a los objetivos y estatutos del Modelo Educativo de la SEP vigente para las escuelas primarias públicas, el cual se centra en el desarrollo de aprendizajes clave, así como el reconocimiento y la atención a la diversidad mediante estrategias de inclusión en la educación regular (SEP, 2017; SEP, 2019). En este modelo, se reconoce también la importancia y la pertinencia de utilizar materiales educativos en los procesos de

enseñanza y de aprendizaje, los cuales deben responder a las necesidades específicas de aprendizaje del alumno.

En seguida se presentan los elementos generales considerados, tales como el campo formativo y el eje de acción en el que se enmarca la secuencia, el contenido que abarca, el objetivo declarado, el aprendizaje esperado, y los momentos didácticos.

Campo formativo: Pensamiento matemático

Eje: Número, álgebra y variación

Contenido: Suma y resta de números naturales de dos dígitos. Resolución de problemas de adición y sustracción.

Objetivo: Desarrollar experiencias de aprendizaje que enfrenten al estudiante con DIL y TDAH ante situaciones problema de relaciones aditivas dinámicas, desde un enfoque de DUA, a fin de contribuir al desarrollo del pensamiento matemático.

Aprendizaje esperado: Resuelve problemas de adición y sustracción que involucran valores discretos de hasta dos cifras, utilizando diversas estrategias, con y sin apoyo de modelos concretos y semiconcretos

Momentos didácticos:


- Identifica relaciones aditivas entre las cantidades de un problema de estructura dinámica, mediante el análisis de situaciones problema.
- Establece relaciones aditivas entre las cantidades de un problema de estructura dinámica, con y sin ayuda de modelos concretos y semiconcretos.
- Realiza operaciones de suma y resta utilizando diversas estrategias, con y sin ayuda de modelos concretos y semiconcretos.

Tomando en cuenta lo anterior, se diseñó y elaboró la secuencia didáctica, que incluyó cinco actividades organizadas en cuatro etapas. La primera etapa constó de una actividad introductoria con la que se afianzó el principio de cardinalidad y de correspondencia uno a uno, adaptada de Arteaga y Macías (2016, p. 136). La segunda y tercera etapa se conformaron de actividades con situaciones de segundo y tercer nivel evolutivo de resolución de problemas dinámicos (Cambio 3-4 y 5-6), respectivamente. En la cuarta y última etapa se recapituló sobre lo aprendido a lo largo de las actividades. En seguida se exponen cada una de estas etapas de manera detallada.

Etapa 1. Recuperación de conocimientos previos

Una primera etapa de la secuencia demanda al estudiante realizar tareas que involucran el principio de cardinalidad y el principio de correspondencia uno a uno, con el objetivo de recuperar conocimientos previos asociados a la suma y la resta. La comprensión del principio de cardinalidad, de los principios de conteo y del valor posicional es fundamental para la significación de la suma y la resta (Arteaga y Macías, 2016; Gil, 2020; SEP, 2013). De acuerdo con Gil (2020) y la SEP (2013), con los estudiantes con DI es importante consolidar estos saberes antes de hacer frente a relaciones aditivas. Para ello, se proponen actividades de subitización, de agrupación y descomposición de cantidades.

Arteaga y Macías (2016, p. 136) sugieren la siguiente situación para trabajar la cardinalidad del número. Esta actividad es ideal para consolidar la cardinalidad, ya que permite un tránsito gradual que estimula la utilización entre diversas estrategias de resolución y, con ello, se favorece la significación del concepto.

| La excursión en autobús | |
|---|--|
| <p>Material:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cinco autobuses con distinto número de asientos (4, 6, 8, 9 y 12) • Pasajeros |  |
| <p>Fase 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repartir tres autobuses con distinto número de asientos (4, 9, 12) y la cantidad suficiente de pasajeros. • Solicitar que se acomoden todos los pasajeros en los distintos autobuses sin que sobren asientos y pasajeros (en un segundo nivel se puede indicar utilizar el menor número de autobuses). <p>Fase 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Otorgar al estudiante dos autobuses con asientos ocupados: autobús de 6 asientos con 2 ocupados, y autobús de 8 asientos con 3 ocupados. • Brindar una cantidad de pasajeros mayor a la cantidad de asientos libres. • Cuestionar sobre la cantidad de pasajeros que se pueden subir a la ruta y ocupar un lugar libre sin que sobren asientos vacíos. <p>Fase 3:</p> | |

- Repetir un proceso similar con otro orden y cantidad de lugares ocupados y disponibles, con la diferencia de que el estudiante ya no tiene los pasajeros consigo, sino que los tiene el docente.
- Solicitar que determine cuántos pasajeros necesita para llenar los asientos vacíos y luego escriba un mensaje en un papel indicándole al instructor la cantidad necesaria de pasajeros.

Tomando en cuenta las características del estudiante con DIL y TDAH y lo que Gil (2020) menciona sobre los procesos de construcción de conocimiento matemático de estudiantes con DI, se realizaron modificaciones en el desarrollo de la actividad, quedando de la siguiente manera. En un primer momento los autores proponen una situación que puede resolverse por ensayo y error. Posteriormente se le enfrenta a la necesidad de utilizar una nueva estrategia (correspondencia uno a uno). En una tercera y última fase esto ya no es suficiente, se hace evidente el carácter cardinal que, al demandar al estudiante la expresión simbólica de la cantidad, se llega a un nivel más alto.

Todo proceso de aprendizaje debe ir acompañado de una retroalimentación continua, para brindar al estudiante seguridad sobre el proceso que realiza. Además, es preciso destacar los aspectos más relevantes, para lo cual el docente debe guiar la reflexión alrededor de la correspondencia uno a uno y la cardinalidad, recuperando las acciones realizadas por el estudiante durante la actividad. Sirva de ejemplo:

- i. Cada pasajero sólo puede ocupar un lugar, y cada asiento sólo puede ser ocupado por un pasajero.
- ii. Para saber cuántos pasajeros se necesitan para llenar el autobús, necesito saber cuántos asientos quedan libres.
- iii. Puedo contar para conocer las cantidades.


Una vez realizado este tipo de situaciones y habiendo afianzado los conceptos necesarios, es posible continuar con la resolución de problemas aditivos. Para ello, se proponen una serie de actividades para el estudiante, las cuales fueron elaboradas considerando, en primer lugar, contextos realistas cercanos a él, desde la mirada de una matemática funcional. A su vez, se retoman los principios, pautas y puntos de verificación del DUA que favorecen el desarrollo de experiencias de aprendizaje para la diversidad en contextos variados (Blanco et al., 2020).

Etapa 2. Resolución de problemas de cambio de segundo nivel

A continuación, se procede a resolver problemas de adición y sustracción de segundo nivel que involucra medir el cambio dada una cantidad inicial y final conocidas. Se enfrenta al estudiante a situaciones que implican la determinación del aumento o disminución con valores numéricos de hasta dos dígitos. En esta etapa se utilizan modelos concretos y semiconcretos.

Situación 1. Las paletas de Don Jorge se derritieron

La primera situación problema a la que se enfrenta el estudiante tiene como finalidad la identificación de un cambio negativo (disminución) y el establecimiento de una operación sustractiva mediante el análisis y la reflexión de las relaciones entre las variables conocidas y desconocidas involucradas. La actividad se desarrolla en tres fases de actuación y manipulación del material. Se acompaña de una hoja de trabajo (ver Apéndice F) con cuatro incisos cuya intención es ayudar al estudiante a transitar de forma gradual en el proceso de resolución.

| Las paletas de Don Jorge se derritieron | |
|---|---|
| <p>Material:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bloques didácticos base 10 |  |
| <p>Fase 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entregar los bloques al estudiante. • Solicitar que utilice los bloques para formar la cantidad de paletas que llevó Don Jorge. <p>Fase 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitar que distribuya los bloques de la colección formada anteriormente en dos grupos (las que se derritieron y las que no se derritieron). • Solicitar que determine cuántas paletas se le derritieron. <p>Fase 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repetir el proceso anterior con otras cantidades, tanto inicial como final. (Acompañar en el proceso de agrupación y descomposición del número, utilizando los bloques). | |

El primer inciso tiene como finalidad que el estudiante reconozca y exprese, mediante la señalización y el texto, el cambio y la relación entre las variables. En este punto, conviene acompañar de cuestionamientos que motiven a la reflexión de lo que significa el derretimiento de las paletas y cómo incide en la cantidad de paletas que puede vender Don Jorge. Hacer énfasis en la disminución o el aumento de la cantidad inicial. Será importante evitar asociar la disminución con la resta y el aumento con la suma. No todo aumento implica un procedimiento de adición

para la resolución de un problema, ni toda disminución implica un proceso de sustracción. Este primer paso es fundamental y ayuda a la comprensión del problema.

Las paletas de Don Jorge se derritieron

Don Jorge sale a vender paletas heladas en su colonia. En una ocasión **se llevó 15 paletas** en su carrito, pero había tanto calor que **se le derritieron algunas**. Cuando se dio cuenta ya solo quedaban **8 paletas no derretidas**.



Subraya la oración que es verdadera.

- Don Jorge tiene más paletas para vender porque se le derritieron algunas.
- Don Jorge tiene menos paletas para vender porque se le derritieron algunas.

Posteriormente se realizan las Fases 1 y 2, de modo que, a partir de la acción y la reflexión, el estudiante tenga herramientas firmes para expresar la relación aditiva entre las cantidades, utilizando estrategias de descomposición. Con esto, se espera que pueda realizar el segundo inciso, el cual implica una representación figural de lo realizado con el modelo concreto, pero con un arreglo distinto. Para responder el tercer inciso, en el cual se le proponen representaciones simbólicas de la operación aritmética asociada a la resolución, quien orienta tiene la tarea de recuperar del trabajo con el material, la acción “quitar” / “separar” y asociarla con una operación aritmética.

Pega la cantidad de **paletas que se derritieron** cubriendo las paletas en la imagen.



Señala la operación con la que se puede calcular la cantidad de paletas que no se le derritieron a Don Jorge.

- Restar las paletas que no se derritieron a las que llevó
- Sumar las paletas que no se derritieron con las que llevó

Finalmente, se realiza la Fase 3 de la actividad. Modificar las cantidades le exige poner en juego la memoria de trabajo para recuperar el análisis y procedimiento seguido y replicarlo, brindando la flexibilidad de utilizar sus propias estrategias de resolución.

Si Don Jorge hubiera **llevado 26 paletas y 12 no se le derriten** ¿cuántas paletas no habría podido vender porque se derritieron?

Al concluir la actividad es importante que el docente otorgue una realimentación de lo sucedido y aprendido con la actividad. Conviene retomar tanto los aciertos como los errores cometidos, siempre enfatizando en lo aprendido y, sobre todo, las palabras del estudiante a modo de brindar un refuerzo positivo. Algunos aspectos a destacar:

- i. Si las paletas se derriten, significa que disminuye la cantidad de paletas para vender.
- ii. Si se conoce con cuántas comenzó (cantidad inicial) y con cuántas terminó (cantidad final), es posible determinar cuántas perdió en el camino (cambio negativo).
- iii. Si se “quitan” o se *sustraen* las que no se derritieron (cf) a las que llevó (ci), se puede saber cuántas se derritieron.

Situación 2. El regreso a clases

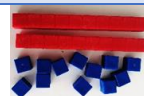
A continuación, se propone una situación en la que el cambio es positivo (aumento) aunque la operación asociada para la resolución es una resta. Con esto, se brinda oportunidad para romper con el esquema “si aumenta, hay que sumar”. La actividad se desarrolla nuevamente en tres fases. La primera motiva el reconocimiento de las cantidades inicial y final mediante la manipulación de modelos concretos. En la segunda fase el estudiante debe reflexionar sobre el cambio (aumento) y, mediante la interacción con el material, realizar acciones de quitar o poner para emparejar. Con esto, se analiza la relación entre las variables.

Al mismo tiempo se trabaja el valor posicional al utilizar los bloques de 10 y 1 como referentes. Finalmente, se exhorta a repetir el procedimiento con nuevos valores que, además, implican las reglas de cambio del sistema de numeración decimal con agrupaciones de órdenes mayores y menores.

El regreso a clases

Material:

- Bloques didácticos base 10



Fase 1:

- Entregar los bloques al estudiante.
- Solicitar que utilice los bloques para representar la cantidad de estudiantes que comenzaron clases presenciales y la cantidad de estudiantes que culminaron el curso en presencial.

Fase 2:

- Brindar al estudiante una cantidad de bloques mayor a los valores dados.
- Solicitar agregue o quite piezas (bloques de 10 y/o 1) de manera que haya la misma cantidad en ambos conjuntos.
- Cuestionar sobre la cantidad de bloques de 10 y de 1 que se necesita agregar o quitar para emparejar (acompañar en el proceso de agrupación y descomposición del número, utilizando los bloques).

Fase 3:

- Repetir el proceso anterior con otras cantidades, tanto inicial como final (acompañar en el proceso de agrupación y descomposición del número, utilizando los bloques).

El primer inciso del segundo problema de la hoja de trabajo (ver Apéndice F) tiene el objetivo que el estudiante exprese el cambio identificado mediante el análisis de la situación y con apoyo del material. La respuesta a este inciso sucede durante la primera fase, posterior a formar los dos grupos con los bloques, y previo al inicio de la segunda fase.

El regreso a clases presencial

Al inicio del ciclo escolar **14 alumnos** de primer año comenzaron a tomar clases de manera presencial. Pero al finalizar el ciclo escolar **30 alumnos** ya tomaban clases presenciales.



Inicio del curso



Final del curso

Completa la oración para que sea verdadera:

Los alumnos en presencial _____ conforme avanzó el curso
aumentaron / disminuyeron

Al concluir la Fase 2, el estudiante tendrá más elementos para responder los incisos b, c y d. Se pone en juego lo analizado con el modelo concreto, utilizando una representación figural que luego se acompaña de un registro textual. Finalmente, el estudiante se enfrenta a tareas que involucran la operación que permite resolver el problema.

Colorea con azul la cantidad de **alumnos** que había en **presencial al inicio del curso** (cada espacio como este $\cdot \cdot$ representa un alumno).

$\cdot \cdot$

Si el espacio **azul** representa a la cantidad de **alumnos** que había **en presencial al inicio del curso** ¿qué representa el **espacio que no se coloreó** en la figura anterior?

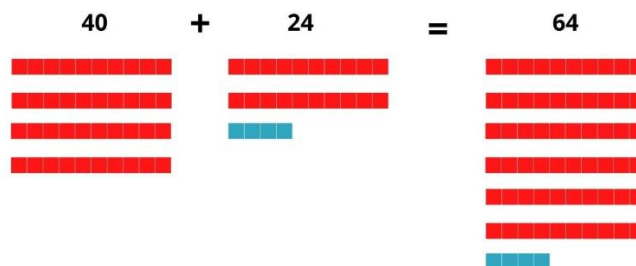
- La cantidad de alumnos que no estaban en presencial y se cambiaron
- La cantidad de alumnos que terminaron en presencial
- La cantidad de alumnos que dejaron de estar en presencial

Encierra la operación que se debe realizar para saber cuántos alumnos se cambiaron a presencial.

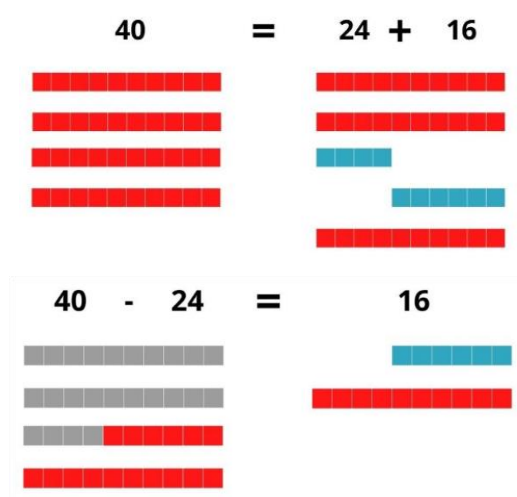
- $40 + 24$
- $40 - 24$

Se sugiere aprovechar el material para mirar y analizar la diferencia entre las implicaciones de sumar o restar los valores en el contexto del problema.

- a. Sumar las cantidades carece de sentido por varias razones. En primera instancia, uno de los sumandos corresponde a la cantidad resultante de una modificación. A su vez, si la cantidad máxima de alumnos en presencial es 40 ¿cómo es posible que haya más?



- b. En este caso, restar se asocia a la acción “quitar” (o completar para emparejar). Este ejercicio ayuda a visualizar que 40 se puede descomponer en la suma $24 + 16$, de donde se establece que $40 - 24$ equivale a 16.



Finalmente, se realiza la Fase 3 que, *grosso modo*, consiste en modificar los valores manteniendo la estructura, con el fin de orillarle a poner en práctica el proceso realizado con anterioridad. Se pone en juego la memoria de trabajo al brindar nuevas oportunidades de reproducir un procedimiento y reflexionar en el camino.

Si **al inicio** del curso hubieran **28** en presencial y **al final 45** ¿cuántos alumnos se cambiaron?

La realimentación sucede a la par de la resolución y al finalizar. Enfatizar en:

- i. El número de estudiantes aumentó conforme pasó el tiempo. Existe una cantidad inicial y una cantidad final.
- ii. El aumento no puede tomar un valor superior a la cantidad final porque ésta última indica un valor máximo.

- iii. La diferencia entre las cantidades inicial y final permite determinar el valor del crecimiento. Esta diferencia se visualiza en la acción de quitar o completar para emparejar, ya que una cantidad es mayor que otra.

Al concluir esta etapa, es importante recapitular el procedimiento realizado en la resolución de cada problema. Con esto, el estudiante comienza a hacer conciencia de un patrón, una guía o una secuencia a seguir que le permite resolver problemas de este tipo. A saber:

- En todos los casos se comienza identificando las variables y la relación entre ambos (aumenta o disminuye).
- Como segundo paso es necesario definir una estrategia que permita visualizar y medir el cambio, mediante modelos concretos o semiconcretos.
- Posteriormente se identifica y establece la operación aritmética que permite la resolución, analizando si la respuesta tiene sentido en el contexto del problema.
- Finalmente se utilizan modelos concretos o semiconcretos para realizar la operación previamente determinada.

Con esto concluye la segunda etapa de la secuencia. Hasta este momento se le han propuesto al estudiante actividades para movilizar y reforzar conocimientos previos, resolución de problemas de cambio de segundo nivel con uno y dos dígitos y problemas de cambio de segundo nivel con dos dígitos, con y sin apoyo de modelos concretos, semiconcretos y simbólicos. El estudiante está preparado para afrontar tareas de cambio de tercer nivel con valores de hasta dos dígitos que corresponden a la tercera etapa de la propuesta.

Etapa 3. Resolución de problemas de cambio de tercer nivel

En esta tercera etapa se presentan situaciones que enfrentan al estudiante al establecimiento de relaciones aditivas de estructura dinámica en las que se requiere determinar el valor inicial, cuando se conoce el valor de la transformación y el final. Esta estructura operacional representa un desafío mayor. A su vez, los valores numéricos involucrados son de dos dígitos que implican las reglas de cambio del sistema de numeración decimal con agrupaciones de órdenes mayores y menores.

Situación 3. La pirinola

La tercera situación se enmarca en un contexto ficticio que sigue la premisa del juego de la pirinola. La actividad comienza con una simulación del juego para lo cual se necesitan, por lo menos, dos jugadores. Esta primera fase ayuda a afianzar el valor posicional.

El juego de la pirinola

Material:

- Pirinola de seis caras
- Fichas con un esquema de colores y valores (rojas-10, azules-1)



Fase 1:

- Repartir fichas suficientes para cada uno de los participantes.
- Comenzar con tres fichas de 10 y diez de 1 en el centro.
- Hacer girar la pirinola. Realizar lo que indica.
- Cuestionar al estudiante las fichas de 10 y de 1 que debe/puede poner/tomar, según lo que indica la pirinola.
- Repetir el proceso unas dos o tres veces por cada jugador.

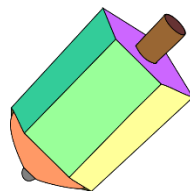
Fase 2:

- Solicitar que indique la cantidad de fichas de 10 y 1 que se juntaron en el centro después de poner las 35 de Laura
- Solicitar que distribuya por un lado las fichas que puso Laura y por otro las que sobran.
- Cuestionar a qué valor corresponden las fichas que sobran, haciendo alusión a la cantidad de fichas de 10 y de 1.

Al concluir la Fase 1, se presenta la actividad en la hoja de trabajo (ver Apéndice F). En un primer momento se motiva al estudiante a que analice, utilizando su experiencia con el juego, la relación entre las variables, así como señalar la transformación positiva (aumento). Se sugiere hacer de lado las fichas hasta responder los primeros dos incisos. Una vez respondidos, independiente de si es correcto o no, utilizar las fichas para corroborar.

El juego de la pirinola

Laura juega a la pirinola con sus amigos. Al girar la pirinola le sale “**Pon 35**”. Después de poner sus fichas, se da cuenta que **en el centro hay 68**.



Completa la oración para que sea verdadera.

Las fichas en el centro _____ porque a Laura le tocó poner
aumentaron / disminuyeron

Escribe **cuántas fichas de 10 y de 1** se necesitan para formar la cantidad que puso Laura y la cantidad que quedó en el centro al final.

| | |
|--------------------------------|--------------------|
| <i>Cantidad que puso Laura</i> | _____ fichas de 10 |
| | _____ fichas de 1 |

| | |
|--|--------------------|
| <i>Cantidad que quedó después de que Laura pusiera</i> | _____ fichas de 10 |
| | _____ fichas de 1 |

Posteriormente se solicita que identifique la operación aditiva que debe realizar para resolver el problema. Para ello, es importante orientar el análisis en torno a las implicaciones y significados de cada una de las opciones dadas:

- i. La suma de las cantidades carece de sentido toda vez que el 68 en el centro sólo se pudo formar porque se añadieron 35 (lo que puso Laura).
- ii. Antes de poner las fichas había 35 menos de los 68 finales.

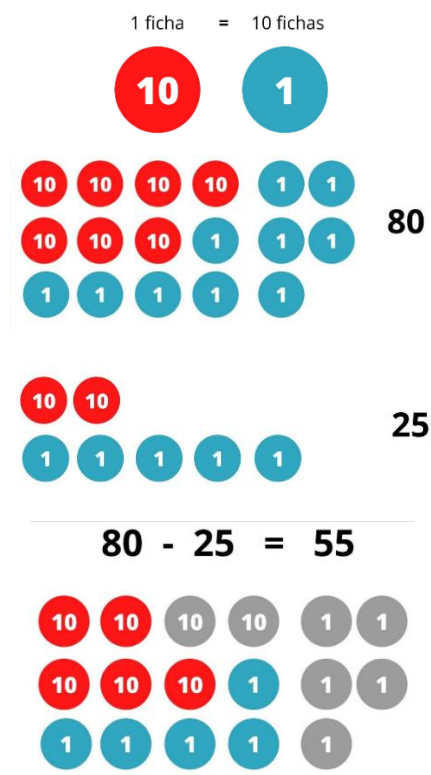
Encierra la operación con la que se puede saber cuántas fichas había antes de que Laura pusiera las suyas.

- Restar lo que puso a la cantidad que quedó después
- Sumar lo que puso con la cantidad que quedó después

Finalmente, se presenta otra situación con la misma estructura, pero con valores distintos, de modo que el estudiante debe establecer con modelos simbólicos la operación y determinar el resultado. Se otorga libertad para que el estudiante elija sus propias estrategias, pero el profesor puede sugerir el trabajo con las fichas.

Al siguiente turno le toca **poner 25**, dejando **80 en el centro**. ¿Cuántas **fichas de 10 y de 1** había en el centro antes de que Laura pusiera las suyas?

Será importante resaltar, durante el trabajo con las fichas, las acciones de descomponer decenas en unidades y agrupar unidades en decenas (equivalencia numérica y valor posicional), para introducir al cambio de orden en la resta.



Además de lo dicho, el docente debe concluir la actividad con una recapitulación de:

- El cambio positivo (aumento) como resultado de una acción (poner más fichas a una colección inicial, resultando en un nueva con más elementos).
- La relación aditiva entre las variables involucradas: conocidas y desconocidas.
- El valor posicional y su relación con la composición y descomposición del número.

Situación 4. La frutería de la esquina

Como última actividad se le propone al estudiante un problema aditivo con una estructura dinámica de cambio negativo, cuya resolución implica la operatividad de valores de dos dígitos con cambio de orden. En esta ocasión se procura dejar de lado los modelos concretos con el objetivo de motivar el tránsito hacia modelos simbólicos. No obstante, se deja como una herramienta opcional el uso de fichas con un esquema de colores y valores, de acuerdo con las necesidades de aprendizaje del estudiante.

La frutería de la esquina

Material (opcional):

- Fichas con un esquema de colores y valores (rojas-10, azules-1)



Fase 1:

- Entregar la hoja de trabajo.
- En caso de enfrentar dificultades para establecer la relación entre las variables con un registro simbólico, incentivar el uso de registros figurales.
- En caso de no ser suficiente, proporcionar material concreto (fichas con el esquema de colores y valores).

Fase 2 (opcional):

- Solicitar que forme las colecciones de naranjas podridas y las buenas. Para ello, debe primero determinar la cantidad de fichas de 10 y de 1 que necesita para formar la colección de naranjas podridas.
- Indicar que tome las fichas necesarias, indicando en voz alta cuántas de qué tipo requiere utilizar en ambos casos.
- Solicitar que determine la cantidad de fichas de 10 y de 1 que hay en total por todas las naranjas, podridas y buenas (Acompañar la reflexión sobre lo que significa “unir” o “juntar” ambas colecciones en el contexto del problema).

Fase 3 (opcional):

- Repetir el proceso anterior, con la variante de que se debe indicar que realice la conversión de unidades a decenas cuando haya 10 o más unidades, y luego cuente o sume las fichas decena-decena y unidad-unidad.

La situación se contextualiza en un escenario realista y familiar para el estudiante. Nuevamente se da inicio con el reconocimiento del cambio. Es importante orientar el análisis y la reflexión alrededor de: inicialmente todas las naranjas dentro del costal estaban en buen estado, pero con la descomposición de algunas naranjas y el retiro de éstas del costal disminuyó la cantidad en buen estado y, por ende, las naranjas dentro del costal. Por lo que, después de realizar el primer inciso del cuarto problema en las hojas de trabajo (ver Apéndice F) se concluye que: si las naranjas no hubieran llegado podridas, se habrían quedado dentro del costal junto con las buenas. Esta relación alude a una “unión” de los elementos de las colecciones, que más adelante se traduce en una suma de las cantidades. De este modo, el estudiante comienza a establecer la relación entre las cantidades conocidas y desconocida.

La frutería de la esquina

En la frutería de la esquina llegó un costal de naranjas. Desafortunadamente **22 de las naranjas** llegaron **podridas** por lo que se tuvieron que sacar y solamente **38 naranjas buenas** dentro del costal.



Remarca el cuadro con la oración que es verdadera:

- Para saber cuántas naranjas llegaron en el costal, se tienen que contar las naranjas que se sacaron del costal con las que se quedaron dentro.
- Para saber cuántas naranjas llegaron en el costal, a las naranjas que se quedaron se les tiene que quitar las que se sacaron del costal.

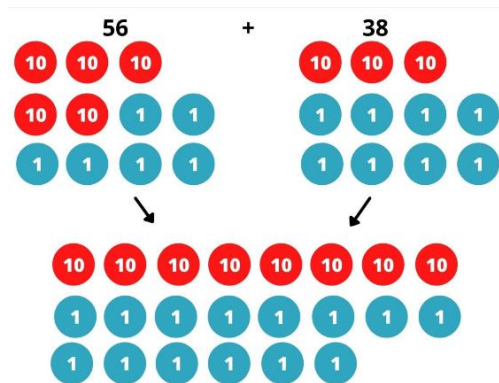
Posteriormente se le solicita que exprese, de manera simbólica, las cantidades (reforzando además el valor posicional). Al ponerlas juntas también resalta la relación entre ellas. Acto seguido, determina y realiza la operación suma para resolver el problema, indicando una justificación de manera textual. Se otorga libertad y flexibilidad para utilizar sus propias estrategias, aunque será de interés exhortar a que utilice modelos simbólicos. En caso de requerir apoyos adicionales, motivar el uso de modelos semiconcretos como la representación figural de fichas con un esquema de colores y valores. En su defecto, utilizar el material concreto (Fase 2).

Escribe el número de **decenas** y de **unidades** que forman la cantidad de naranjas podridas, en buen estado y las que llegaron dentro del costal.

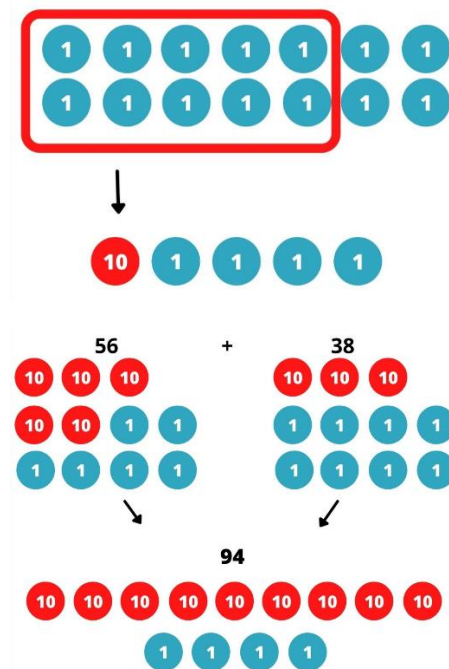
| | Naranjas podridas que se sacaron | Naranjas en buen estado que se quedaron |
|----------|----------------------------------|---|
| Cantidad | | |
| Decenas | _____ decenas | _____ decenas |
| Unidades | _____ unidades | _____ unidades |

Escribe la operación con la que se puede saber cuántas naranjas llegaron en el costal.

Finalmente, se modifican las cantidades para poner en juego la memoria de trabajo. Se brinda la libertad y flexibilidad al estudiante de utilizar sus propias estrategias de resolución. Será importante que el docente ponga especial énfasis en la equivalencia unidades-decenas que justo permite visualizar el cambio de orden. Por ejemplo, al sumar las decenas y las unidades de ambas colecciones, se obtiene 8 decenas y 14 unidades.



A su vez, el 14 se compone por 1 decena y 4 unidades, lo que finalmente se traduce en (8 + 1) decenas y 4 unidades.



¿Cuántas naranjas llegaron en un costal con **38 podridas** y **56 buenas**?

Con esta actividad se concluye la tercera etapa, por lo que es tarea del docente resaltar los aspectos más relevantes de los procedimientos seguidos para resolver cada uno de los problemas, y que guardan estrecha relación con las etapas de resolución de problemas de Polya (1985).

- Identificar y establecer relaciones entre las variables, a través del reconocimiento del cambio (positivo o negativo), sin involucrar en un primer momento las cantidades. De esta forma se estimula la comprensión de la situación.
- Con esto en mente, lo siguiente es seleccionar una estrategia que ayude a plantear las relaciones entre las cantidades conocidas y desconocidas para, posteriormente, determinar la operación aritmética asociada.
- Acto seguido, utilizar diversos modelos para operar las cantidades y así determinar una respuesta o resultado.
- Finalmente, reproducir el proceso con situaciones de la misma estructura con otros valores.

Etapa 4. Explicitación de lo aprendido

La cuarta y última etapa de la secuencia busca retomar, en palabras del estudiante, lo aprendido a lo largo de la experiencia. El objetivo fue realizar una valoración informal del avance del estudiante y el éxito de la secuencia desde la perspectiva del aprendiz y de quien instruye. Esta realimentación formativa es igual de útil para el alumno como para el docente ya que, al expresar de manera verbal o escrita se realiza al mismo tiempo un ejercicio de reflexión sobre el progreso. Y, como ya se ha mencionado anteriormente, los niños con DI necesitan un reforzamiento positivo en cada paso del proceso. Además, la recapitulación final pone en juego la memoria, ayudando en el proceso de almacenamiento y recuperación de la información.

Se lleva a cabo en tres momentos. En un primer momento se recapitula sobre lo realizado a lo largo de las actividades. Se sugiere retomar la actividad con los autobuses, la de las paletas y la de la pirinola para tener un ejemplo asociado a cada una de las etapas previas, y vincularlo con otros contextos. Durante este proceso conviene comenzar reflexionando sobre lo realizado en la actividad, estimulando así la memoria. Acto seguido orientar la tarea para recuperar las estrategias realizadas en el proceso de resolución, enfatizando en las relaciones aditivas. Como docente es importante rescatar los comentarios del estudiante para formalizar en torno a:

- El cambio o transformación de una cantidad inicial que resulta en una final

- Las estrategias utilizadas para determinar la operación aditiva que ayuda a determinar la cantidad desconocida
- Las estrategias utilizadas para ejecutar dichas operaciones (composición y descomposición del número de acuerdo con su valor posicional y las reglas de cambio con agrupaciones de órdenes mayores y menores)
- Establecer un primer esquema con pasos generales para resolver un problema

Con esto se da paso a un segundo momento en el cual conviene formalizar de manera estructurada el proceso de resolución de problema, retomando la metodología propuesta por Polya (1985): conocer y comprender el problema, diseñar un plan de acción, ejecutarlo y verificar que tanto lo realizado como el resultado tenga sentido en el marco de la situación.

El tercer y último momento sirve de cierre de la secuencia didáctica. Consiste en conocer la experiencia del estudiante para identificar, en cierta medida, las áreas de oportunidad del trabajo. Para ello, se propone realizar una pequeña encuesta a modo de reflexión guiada o plática informal a partir de preguntas como las siguientes: ¿cómo te sentiste durante las actividades?, ¿cuál fue lo que más te gustó?, ¿cuál te pareció complicada?, ¿qué aprendiste con las actividades?, ¿te gustó utilizar materiales como las fichas y bloques?, ¿cuál de estos materiales te ayudó más para realizar las sumas o las restas?

La información que se logre obtener de este ejercicio de conocer la perspectiva del estudiante será de utilidad para ir identificando las fortalezas y áreas de mejora de la puesta en práctica de la secuencia didáctica. Sin embargo, no es suficiente. Es necesario llevar a cabo una valoración de la tarea de enseñanza para identificar las implicaciones que tiene sobre el logro de los aprendizajes. Por ello, se realizó un sistema de autovaloración de lo ejecutado en la implementación que se describe en el siguiente apartado.

3.11.2. Diseño para la autovaloración de la implementación

A fin de conocer las implicaciones de las estrategias de enseñanza en el logro de los objetivos y los alcances de la secuencia, se realizó una autovaloración de lo ejecutado durante la práctica de enseñanza. Para ello, se llevó a cabo un análisis reflexivo en torno a las estrategias didácticas realizadas y la pertinencia del uso de los materiales didácticos y otros modelos representacionales.

En los siguientes apartados se describen la finalidad y objetivos declarados, el sistema de evaluación con los instrumentos utilizados y la descripción del papel de cada uno de los agentes involucrados.

3.11.2.1. Finalidad y objeto de evaluación. De acuerdo con Arteaga y Macías (2016), desde el paradigma constructivista el profesor toma un rol de orientador en el proceso de aprendizaje y el alumno es quien toma la batuta en la construcción de su conocimiento a partir de la interacción con el contenido matemático. El docente es quien desarrolla experiencias y actividades de aprendizaje que den lugar a la acción y la manipulación por parte del estudiante, para la comprensión, construcción y asimilación de conocimientos propios; y establece estrategias de enseñanza y aprendizaje que guían su actuar durante la práctica educativa. Esto resulta aún más necesario cuando se proponen tareas de resolución de problemas aritméticos para estudiantes con discapacidad intelectual (Gil, 2020).

A su vez, la educación inclusiva prioriza maximizar las oportunidades de aprendizaje mediante los principios y pautas del DUA, los cuales funcionan como una guía que ayuda al profesor a emprender estrategias que favorezcan el desarrollo de la autonomía en el estudiante, necesaria para un aprendizaje activo (Blanco et al., 2016). En este sentido, el docente debe proporcionar, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, múltiples formas de acción y expresión, de representación y de implicación o motivación; con la finalidad de orientar al estudiante al logro de las metas mediante los recursos y materiales pertinentes, motivando la participación activa en su proceso formativo.

El uso del material didáctico con estudiantes con DI permite un aprendizaje activo (Gil, 2020), pero sin una finalidad, un uso pedagógico que acompañe de tareas y preguntas que estimulen el razonamiento matemático del alumno en los momentos adecuados, estos materiales se vuelven poco útiles y hasta perjudiciales. Por ello, es importante analizar los modos y los momentos en los que se utilizaron para valorar su pertinencia para el logro del aprendizaje.

Considerando lo anterior, es necesario analizar los principales elementos involucrados en la práctica, tales como: los usos de los materiales didácticos propuestos, la puesta en práctica de los principios y pautas de DUA, así como las estrategias de enseñanza y los cambios ejecutados en el proceso. Es fundamental analizar las acciones llevadas a cabo por el docente, pues su orientación sobre el uso del material o la realimentación de lo realizado influye significativamente en el logro del aprendizaje del estudiante con DIL y TDAH. Este análisis

permitirá mirar las implicaciones de la ejecución en el logro de los objetivos y los alcances de la secuencia.

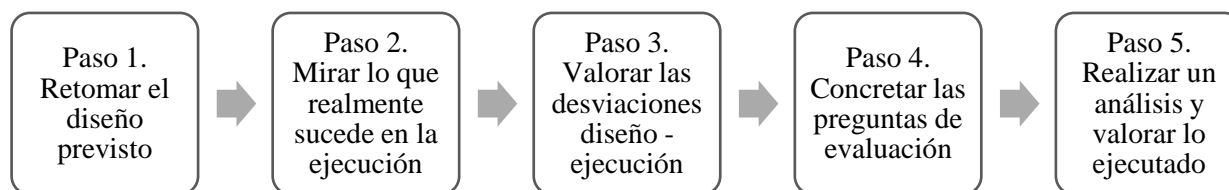
Dicho de otro modo, se precisa realizar una autoevaluación con la finalidad de reflexionar sobre las implicaciones de la implementación de la secuencia en los resultados obtenidos respecto a los esperados. Para ello se realiza una autovaloración de la práctica de intervención mediante un análisis reflexivo de lo sucedido.

3.11.2.2. Fundamento teórico. La autoevaluación de la práctica docente es un proceso de reflexión sobre la propia experiencia educativa, que permite identificar las fortalezas y áreas de mejora de la docencia (INEE, 2019). Este tipo de evaluación se realiza mediante el análisis autocrítico y objetivo de lo sucedido en la intervención, por lo que se trata de una valoración interna de la implementación y su relación con los resultados.

Evaluar la implementación de una propuesta de intervención, desde la perspectiva de Lázaro y Obregón (2009), permite estimar la consistencia y coherencia entre el diseño inicial y la ejecución, e identificar las posibles desviaciones que inciden de manera positiva o negativa en el resultado de la puesta en escena. Este tipo de evaluación prioriza, entre otras cosas, la valoración de la ejecución de los elementos involucrados, si son adecuados, consistentes y coherentes con lo previsto y si producen el resultado esperado. Los autores mencionan que el proceso para elaborar el sistema de evaluación de la implementación consta de cinco pasos fundamentales, que se muestran en la figura 24.

Figura 24

Guía metodológica para la elaboración del sistema de evaluación de la implementación de programas y proyectos de intervención educativa



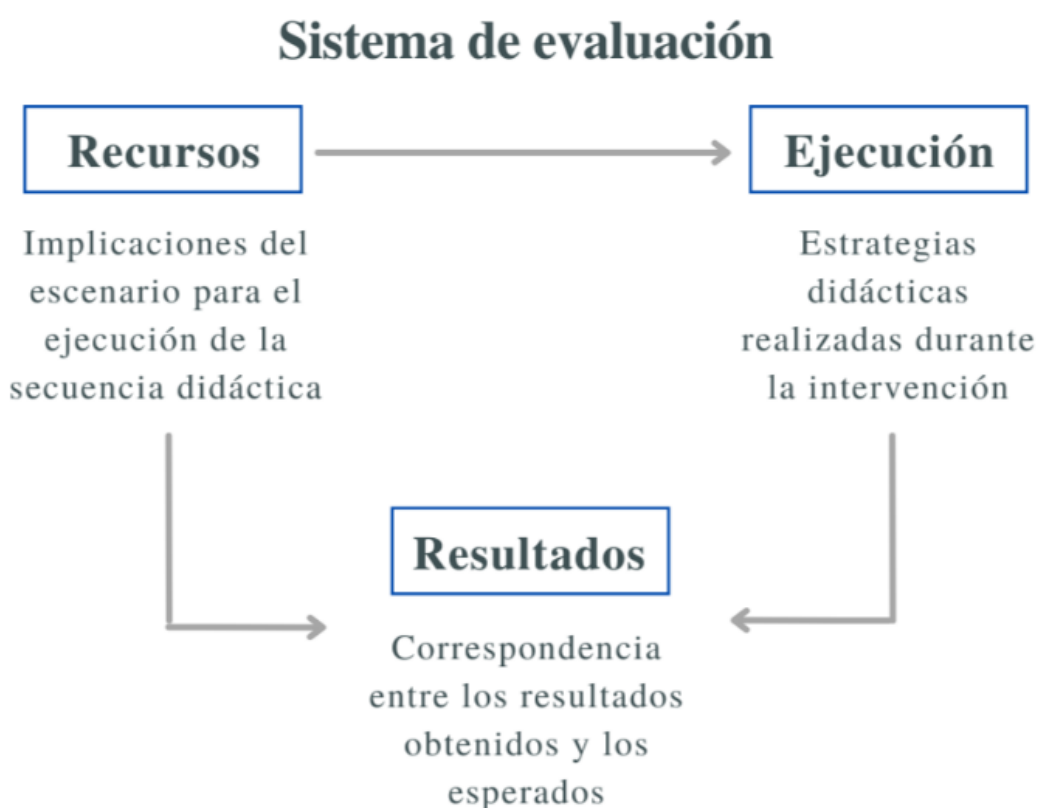
(Lázaro y Obregón, 2009)

Se siguió el proceso descrito desde el enfoque de la autoevaluación para realizar el sistema e instrumentos de valoración, con lo que se estipularon las dimensiones, indicadores o parámetros y preguntas de evaluación, así como los instrumentos de apoyo. Lo anterior se presenta detenidamente en el apartado siguiente.

3.11.2.3. Sistema de evaluación. Como se ha mencionado con anterioridad, el objetivo principal de la evaluación de la implementación de la secuencia didáctica es reflexionar sobre las acciones y estrategias realizadas por el docente durante la intervención, identificando aquellas que, desde la autopercepción, contribuyeron al avance del estudiante, así como advertir las áreas de oportunidad para la mejora. Para ello, se desarrolló un sistema de evaluación (ver Figura 25) que considera las dimensiones de análisis: recursos, estrategias didácticas realizadas y resultados obtenidos.

Figura 25

Sistema de evaluación de la implementación de la secuencia didáctica



Dicho sistema involucra el análisis autocrítico de las acciones y estrategias realizadas por el instructor en favor del aprendizaje y la construcción de conocimiento, y de la educación inclusiva; así como de la pertinencia y modos de uso de los materiales didácticos (ver Tabla 17). Todo esto en relación con los resultados obtenidos y la consistencia con los esperados. De igual forma, se realizó un análisis de las condiciones del contexto escolar interno en materia de infraestructura y recursos materiales y personales otorgados, para determinar las implicaciones de esto en la ejecución y logro de las metas planteadas.

Tabla 17*Dimensiones para la autoevaluación de la implementación de la secuencia didáctica*

| Dimensiones | Acciones |
|-----------------------------------|--|
| Recursos | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de las condiciones en las que se llevó a cabo la implementación. • Análisis de las implicaciones del escenario para el desarrollo de la secuencia. |
| Estrategias didácticas realizadas | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la coherencia entre las acciones y estrategias didácticas realizadas por el docente, respecto al contenido y construcción del conocimiento. • Análisis de la correspondencia con los principios y pautas del DUA. • Análisis de la atención a las características particulares y necesidades de aprendizaje específicas del estudiante. • Análisis de la pertinencia del uso de los materiales didácticos como apoyo para el aprendizaje. |
| Resultados obtenidos | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de la consistencia entre los resultados obtenidos y los previstos. |

Para desarrollar la valoración de las dimensiones establecidas se precisan los siguientes instrumentos, los cuales se desarrollaron para responder a las preguntas de evaluación en cada dimensión (ver Tabla 18).

Tabla 18*Instrumentos de evaluación por dimensión*

| Dimensión | Preguntas de evaluación | Fuente de información | Instrumentos |
|-----------------|---|--|-----------------|
| <i>Recursos</i> | <p>¿Las condiciones en las que se llevó a cabo la implementación fueron las necesarias y suficientes?</p> <hr/> <p>¿Qué implicaciones tuvo el escenario para el desarrollo de la secuencia?</p> | Recursos materiales, de infraestructura, y humanos | Lista de cotejo |

| | | | |
|--|---|----------------------------|--|
| <i>Estrategias didácticas realizadas</i> | ¿Las estrategias didácticas realizadas son consistentes con el aprendizaje esperado y la construcción del conocimiento? | Registro anecdótico | Escala de frecuencia: a. Consistencia con el aprendizaje y la construcción del conocimiento matemático b. Correspondencia con los principios y pautas de DUA c. Estrategias de atención de las NEE asociadas a la DI Lista de cotejo |
| | ¿Las estrategias didácticas realizadas se alinean con los principios y pautas de DUA? | Experiencia del estudiante | |
| | ¿Las estrategias didácticas realizadas responden a las NEE asociadas a la discapacidad intelectual y el TDAH? | | |
| | ¿Los materiales didácticos se utilizaron de manera pertinente? | | |

A continuación, se presentan cada uno de los instrumentos considerados:

Lista de cotejo para la valoración de los recursos. Las listas de cotejo son un instrumento de evaluación que relaciona un listado de acciones y tareas específicas que son analizadas con una escala dicotómica (realizado/no realizado, logrado/no logrado, sí/no) con el propósito de valorar el cumplimiento de éstas (González y Sosa, 2020). De acuerdo con las autoras, este instrumento permite obtener información inmediata para la mejora continua.

Considerando lo anterior, se elaboró una lista de cotejo para la valoración de los recursos materiales, personales y de infraestructura. Esto con la finalidad de conocer las condiciones en las que se llevó a cabo la secuencia didáctica, lo que más adelante permitiría reflexionar sobre las implicaciones que esto tendría para el éxito de la misma.

| | | |
|---|-----------|-----------|
| Asigne una X en la celda correspondiente de acuerdo con su experiencia con los recursos materiales, personales y de infraestructura. | | |
| Crterios | Sí | No |
| <i>Infraestructura</i> | | |
| El espacio designado es amplio e iluminado. | | |
| El espacio designado tiene mínimos estímulos distractores o carece de ellos. | | |

| | | |
|--|--|--|
| El espacio designado cuenta con material escolar básico (mesas de trabajo, sillas, pintarrón, marcadores y borrador para pintarrón). | | |
| <i>Materiales</i> | | |
| Se cuenta con los materiales didácticos considerados en la secuencia. | | |
| Se cuenta con un juego de Hojas de Trabajo para el estudiante. | | |
| Se cuenta con material de papelería básico (lápiz, borrador, sacapuntas, pegamento). | | |
| Se cuenta con las herramientas necesarias para recabar evidencia de la implementación (dispositivo con cámara fotográfica) | | |
| <i>Personales</i> | | |
| El personal asignado para la implementación es suficiente. | | |
| El personal asignado se encuentra capacitado para la implementación de la secuencia. | | |

Cuestionario para la valoración de las estrategias didácticas realizadas. En la evaluación educativa, el cuestionario es un instrumento utilizado principalmente para la valoración de la enseñanza a través de la medición del desempeño (Bravo y Valenzuela, 2019). En estos casos, la escala de valoración busca medir el nivel de la calidad de las acciones (deficiente, regular, bueno, excelente), la frecuencia con la que se realizaron (nunca, raramente, frecuentemente, siempre) o el nivel de satisfacción (totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, de acuerdo, totalmente de acuerdo).

Para propósitos de realizar una autoevaluación crítica, se diseñó un cuestionario para valorar el nivel de satisfacción respecto a las estrategias didácticas realizadas durante la implementación de la secuencia, con relación a: la consistencia con el aprendizaje y la construcción del conocimiento matemático, la alineación a los principios y pautas de DUA y la atención a las NEE asociadas a la DI y TDAH.

Los criterios se definieron tomando en cuenta las preguntas de evaluación de las estrategias didácticas. A su vez, se consideraron los elementos clave de la didáctica de la matemática y la resolución de problemas aritméticos (Arteaga y Macías, 2016; Carpenter y Moser, 1982; Echenique, 2006), los principios y pautas de DUA (Blanco et al., 2016) y las estrategias de atención a las NEE asociadas con la DI y el TDAH (Cardona et al., 2016).

| | | | | |
|---|----------|----------|----------|----------|
| Con base en su desempeño asigne una X en la celda correspondiente de acuerdo con la siguiente escala: 1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = De acuerdo, 4 = Totalmente de acuerdo | | | | |
| Consistencia con el aprendizaje y la construcción del conocimiento | 1 | 2 | 3 | 4 |
| El discurso matemático que utilicé fue adecuado para el aprendizaje esperado | | | | |
| Los ejemplos planteados fueron pertinentes | | | | |
| El tratamiento didáctico presenta un nivel de complejidad gradual | | | | |
| El tratamiento didáctico promovió la movilización de habilidades y estrategias para el desarrollo del pensamiento matemático | | | | |
| Hice uso articulado de las representaciones de los objetos matemáticos | | | | |
| Mi práctica favoreció la interacción alumno-saber | | | | |
| Las estrategias de enseñanza que llevé a cabo promovieron el pensamiento crítico | | | | |
| Puse énfasis en destacar patrones, características fundamentales y relaciones entre las variables | | | | |
| Motivé y orienté la creación y ejecución de un plan de acción | | | | |
| Correspondencia con los principios y pautas de DUA | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Varié los niveles de exigencia cuando fueron necesarios, tomando en cuenta el desempeño del estudiante | | | | |
| Realicé realimentación continua y final | | | | |
| Estimulé la autonomía del estudiante en la resolución, tomando un papel de orientador | | | | |
| Favorecí la confianza y la seguridad del estudiante en los momentos críticos, con acciones y palabras motivadoras | | | | |
| Minimicé los agentes distractores | | | | |
| Realicé cuestionamientos y actividades iniciales para favorecer la movilización de los conocimientos previos | | | | |
| Orienté el procesamiento de la información | | | | |

| | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|
| Ilustré las ideas principales a través de múltiples medios (escrito, pictórico o figural, oral, gestual) | | | | |
| Ofrecí alternativas para la información auditiva | | | | |
| Ofrecí alternativas para la información visual | | | | |
| Utilicé múltiples medios de comunicación | | | | |
| Utilicé múltiples herramientas para la construcción y la composición | | | | |
| Atención a las NEE asociadas a la DI y al TDAH | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Brindé experiencias variadas de aprendizaje | | | | |
| Utilicé material didáctico multisensorial | | | | |
| Trabajé con el estudiante durante periodos cortos | | | | |
| Repetí las instrucciones, procesos y resultados de las tareas para estimular la memoria | | | | |
| Conduje la exploración a nuevas situaciones | | | | |
| Realicé una lectura conjunta de las situaciones con el estudiante | | | | |
| Promoví el rol principal del estudiante mediante tareas de acción y manipulación | | | | |

Lista de cotejo para la valoración de la pertinencia del uso de los materiales didácticos.

Evaluar los materiales didácticos utilizados ayuda a mirar su potencialidad para el aprendizaje y tomar decisiones que reorienten las acciones. A su vez, permite conocer si se utilizaron de manera eficaz, se adaptaron a las características específicas del alumnado, se dinamizó el proceso de aprendizaje, se favoreció la interacción alumno-saber, entre otros. Por ello, se construyó una lista de cotejo para valorar la pertinencia del uso de los materiales didácticos, lo que permite reflexionar sobre su relación con los resultados obtenidos.

| | | |
|---|----------------|-------------------|
| Asigne una X en la celda correspondiente, de acuerdo con el nivel de logro de los criterios con base en los modos de uso de los materiales didácticos. | | |
| Los materiales didácticos se utilizaron de modo que... | Logrado | No logrado |
| Se facilitó la visualización del contenido matemático | | |
| Se promovió la interacción alumno-saber | | |
| Ayudaron a dinamizar el aprendizaje | | |

| | | |
|---|--|--|
| Se promovió el entendimiento conceptual y operacional del contenido | | |
| Se diversificaron las estrategias de resolución | | |
| Se promovió el pensamiento crítico | | |
| Se favoreció la reflexión y la discusión | | |
| Se utilizaron en los momentos adecuados | | |
| Se utilizaron de manera eficaz | | |
| Se adaptaron a las características y necesidades del estudiante | | |
| Permitió variar los niveles de exigencia | | |

Cada uno de estos instrumentos funge como una guía para llevar a cabo una autovaloración reflexiva de manera sistematizada, fundamentada y coherente con el sistema de evaluación definido.

3.11.2.4. Papel de los evaluadores y actores involucrados. Al tratarse de un proceso de autoevaluación, el docente toma un rol de agente interno en el proceso, reflexionando en torno a su desempeño en su papel de instructor con una mirada evaluadora. De este modo, como responsable de la puesta en escena tiene la tarea de describir de manera detallada lo sucedido en el proceso de implementación para que se tengan los elementos suficientes para analizar. A su vez, el ojo evaluador debe estar presente a lo largo de la puesta en práctica para tomar decisiones y hacer cambios en los momentos necesarios para reorientar el rumbo hacia el logro de los objetivos declarados.

Adicionalmente, este proceso valorativo puede o no involucrar la participación del estudiante con quien se implementó la estrategia educativa. Por lo que, es deseable conocer su opinión y apreciación sobre el desarrollo de la secuencia, el actuar del docente y los resultados obtenidos. Para esto es necesario realizar con él un ejercicio de reflexión para conocer sus experiencias, así como los elementos de la práctica docente que le favorecieron y/o obstaculizaron. Las opiniones críticas de estos agentes educativos son de gran importancia para el análisis y la toma de decisiones para la mejora de la secuencia.

3.11.3. Resultados de la implementación de la secuencia didáctica

En los siguientes apartados se exponen los resultados obtenidos de la implementación de la secuencia didáctica, incluyendo las respuestas del estudiante en las hojas de trabajo, así como la

evidencia no textual recopilada mediante fotografías y la descripción de la experiencia. La información se encuentra organizada por cada una de las etapas de la secuencia y, en cada caso, se profundiza en lo sucedido y el logro de las metas definidas.

Etapas 1. Recuperación de conocimientos previos

La primera etapa tuvo como finalidad recuperar conocimientos previos asociados a la suma y la resta, específicamente el principio de cardinalidad y la correspondencia uno a uno. Por tal motivo se llevó a cabo la actividad introductoria titulada *La excursión en autobús* en tres fases, con apoyo de material didáctico concreto. A partir de la experiencia se identifica que:

- La actividad ayudó al dominio del principio de correspondencia uno a uno. Al finalizar el estudiante pudo señalar una sola vez cada uno de los objetos de la colección que debían ser contados, asignándole una única etiqueta numérica (ver Figura 26). Arteaga y Macías (2016) mencionan que este tipo de condiciones dan muestra de la coordinación entre los procesos de participación y etiquetación de los elementos de una colección, lo que resulta fundamental para la comprensión del principio de correspondencia.

Figura 26

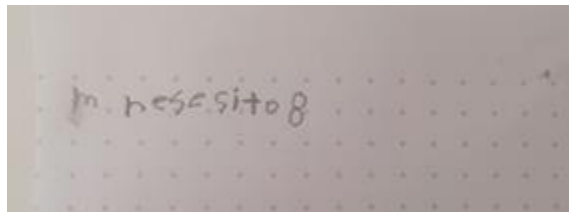
Asignación lugares-pasajeros - Actividad introductoria Fases 1 y 2



- El estudiante da muestra del dominio del aspecto cardinal al asociar el valor numérico otorgado al último elemento contado del conjunto, con la cantidad de elementos que conforman dicho conjunto. Lo anterior se puede observar con mayor claridad al concluir la tercera fase de la actividad, cuando escribió en el papel la cantidad de recortes que necesita para ocupar los lugares vacíos en el autobús (ver Figura 27).
- Comienza a establecer relaciones aditivas de sustracción entre las cantidades asociadas a la cantidad de asientos en el autobús, los ocupados y los disponibles o vacíos. Por ejemplo, durante la realimentación se analizó el proceso para determinar la cantidad de lugares vacíos de un autobús con 9 asientos de los cuales 4 estaban ocupados. Utilizó los dedos de sus manos, levantando 9 y bajando 4 mientras decía: “Si tiene 9 lugares y hay 4 ocupados, entonces tengo que poner 5”.

Figura 27

Respuesta a la Actividad introductoria Fase 3



Al finalizar la actividad se pudo observar que, pese a que predominó la estrategia de conteo uno a uno, el estudiante comienza a establecer relaciones aditivas. Con apoyo del instructor, logró identificar que el proceso realizado con las manos se puede vincular con una resta ($9 - 4 = 5$). Esta relación corresponde a una estructura semántica de primer nivel, específicamente Cambio 2. Con esto, se considera que se tienen los elementos necesarios para pasar a la siguiente etapa de la secuencia, que ya involucra la resolución de problemas aditivos con una estructura semántica de segundo nivel (Cambio 3 y 4).

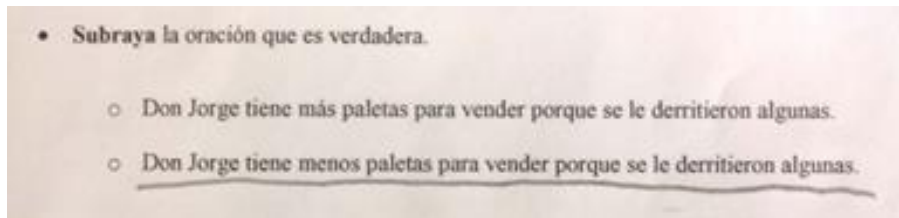
Etapas 2. Resolución de problemas de cambio de segundo nivel

La primera actividad tuvo como finalidad la medición del cambio (negativo) cuando se conoce el valor del estado inicial y el estado final de un objeto en una situación problema, con apoyo de material concreto. A partir de la resolución se concluye:

- El estudiante comprende la situación, ya que identifica que se trata de un vendedor a quien se le derritieron las paletas y se desea conocer cuántas fueron las que se derritieron. A su vez, identifica la disminución mediante la afirmación *hay menos porque se derritieron y esas no las puede vender* (Rick, comunicación personal, 25 de noviembre de 2021) (ver Figura 28), lo que implica una cantidad inicial (las que llevó) y una cantidad final (las que no se derritieron y sí puede vender).

Figura 28

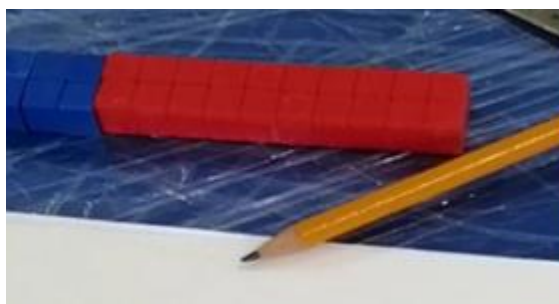
Respuesta Actividad 1 Etapa 2



- El material concreto utilizado fue favorecedor para, por un lado, representar y visualizar las cantidades conocidas; por otro, establecer una estrategia de resolución mediante el conteo uno a uno, sustrayendo la cantidad de paletas que no se derritieron a la cantidad de paletas que llevó. Además, se puede observar que contribuye al dominio del valor posicional, toda vez que utiliza un bloque de 10 y cinco de 1 para formar el número 15, o dos bloques de 10 y seis de 1 para formar 26 (ver Figura 29).

Figura 29

Manipulación del material concreto de segundo nivel – Actividad 1 Etapa 2



- La representación figural otorgada ayudó a remarcar la idea del cambio, así como la relación entre los valores involucrados, en palabras del estudiante: *a 15 le quito 8 y quedan 7* (Rick, comunicación personal, 25 de noviembre de 2021). De manera implícita se observa la resta $15 - 8 = 7$, por lo que, con apoyo del docente, el estudiante pudo asociar la acción “quitar” con la operación resta (ver Figura 30).

Figura 30

Respuesta Actividad 1 inciso b) y c) Etapa 2

• Pega la cantidad de paletas que se derritieron cubriendo las paletas en la imagen.

• Señala con la operación con la que se puede calcular la cantidad de paletas que no se le derritieron a Don Jorge.

Restar las paletas que no se derritieron a las que llevó

Sumar las paletas que no se derritieron con las que llevó

La segunda actividad enfrenta al estudiante ante una situación de cambio positivo (aumento) con valores numéricos de dos dígitos que implican las reglas de cambio del sistema de numeración decimal con agrupaciones de órdenes mayores y menores, apoyados de material didáctico concreto base 10 para continuar trabajando la consolidación del valor posicional. Este tipo de actividades ayudan a romper con el esquema “si disminuye hay que restar y si aumenta hay que sumar” a partir del análisis y el establecimiento de una estrategia de resolución con sentido en el escenario enmarcado.


Como parte de los resultados se logra observar que, mediante un análisis de comparación entre las cantidades inicial y final, el estudiante identifica el cambio positivo: *hay más al final porque 30 es mayor que 14* (Rick, comunicación personal, 25 de noviembre de 2021). Esta misma comparación ayuda a la comprensión de que algunos alumnos no estaban en presencial y se cambiaron en el transcurso del ciclo escolar (ver Figura 31).

Figura 31

Respuesta Actividad 2 incisos a), b) y c) Etapa 2

• Completa la oración para que sea verdadera:

Los alumnos en presencial aumentaron conforme avanzó el curso
aumentaron / disminuyeron

• Colorea con azul la cantidad de alumnos que había en presencial al inicio del curso (cada espacio  representa un alumno).

• Si el espacio azul representa a la cantidad de alumnos que había en presencial al inicio del curso ¿qué representa el espacio que no se coloreó en la figura anterior? Subraya.

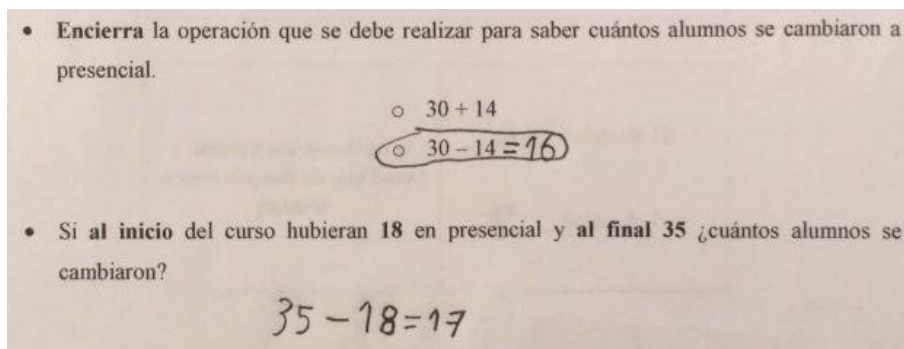
- La cantidad de alumnos que no estaban en presencial y se cambiaron
- La cantidad de alumnos que terminaron en presencial
- La cantidad de alumnos que dejaron de estar en presencial

Esto no solo da muestra de la comprensión del problema, sino que contribuye a reconocer a la resta como la estrategia de resolución viable por sobre la suma, ya que el resultado de esta última es mayor y carece de sentido en el problema (ver Figura 32). Durante la realimentación el estudiante fue capaz de establecer un vínculo entre la determinación de una diferencia entre valores

y la operación de sustracción: para saber cuántos aumentaron, resto 30 menos 14 [...] porque terminaron más de los que iniciaron.

Figura 32

Respuesta Actividad 2 incisos d) y e) Etapa 2



Sin embargo, es preciso mencionar que persisten las dificultades al operar números que implican un cambio de orden. Por ejemplo, al realizar la resta $35 - 18$, el estudiante formó 35 con tres barras y cinco cibos y retiró una barra porque afirmó que *dieciocho es 1 de 10 y 8 de 1* (Rick, comunicación personal, 25 de noviembre de 2021), pero le cuesta identificar que aún debe “quitar” 8. Esto se debe a que el número de unidades que tiene es menor al que “necesita quitar” (Arteaga y Macías, 2016). Con ayuda, logró establecer una nueva estrategia en la que simula la acción de quitar, contando las unidades en el bloque de decenas y marcar con un dedo o con el lápiz, para posteriormente contar el resto, como se observa.

Figura 33

Manipulación del material concreto de segundo nivel para resolver la operación



Sobre los modelos representacionales utilizados se reconoce que: el material didáctico utilizado (bloques de 10 y 1) fue de utilidad para representar las cantidades y la operación mediante la manipulación; el modelo figural contribuyó a mirar y medir el aumento mediante estrategias de conteo; la representación simbólica favorece la familiarización con el uso de signos y símbolos matemáticos.

Al concluir ambas actividades se realizó una realimentación final de la etapa que consistió en una reflexión guiada para recapitular lo realizado en ambas actividades para resolver el problema en cuestión. De este modo se estimula la memoria, apelando el recuerdo y el análisis conjunto. Adicionalmente, se consolidó el proceso de sustracción mediante la ejemplificación con nuevos valores y con ayuda del material concreto, los modelos figurales y las representaciones simbólicas.

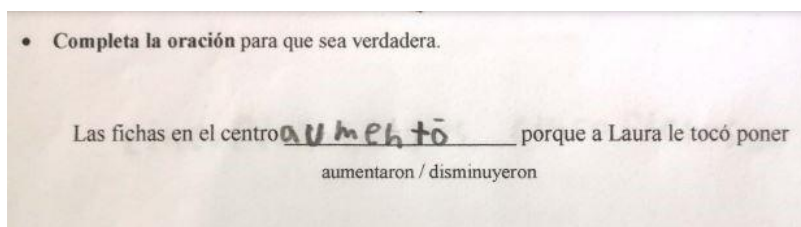
En términos generales, el estudiante logró reconocer y medir el cambio con ayuda del material concreto y representaciones figurales, con valores numéricos de hasta dos dígitos menores de 50, para resolver un problema de Cambio 3 y 4. Utilizó estrategias de construcción del conjunto mayor y retirar objetos hasta que se construya el conjunto menor, con lo cual identifica que la cantidad de objetos retirados es la respuesta. Mostró un buen dominio del material y determinación de estrategias de resolución adecuadas y con sentido. Por tal motivo se considera que, pese a que se reconoce la necesidad de continuar realizando operaciones aditivas que involucran cambio de orden para afianzar el proceso, cuenta con lo necesario para continuar con la siguiente etapa de la secuencia en la que, además, tendrá la oportunidad de enfrentarse a ese tipo de procesos.

Etapa 3. Resolución de problemas de cambio de tercer nivel

La tercera etapa comenzó con el juego de la pirinola. Para ello se utilizaron fichas redondas con un esquema de valores y colores (rojas valen 10 y azules valen 1). Durante el juego el estudiante indicó correctamente la cantidad de fichas de cada color que debía poner o quitar, según lo que salió en la pirinola. También, mediante un análisis guiado por el docente pudo identificar que cada que le tocaba “poner”, la cantidad en el centro aumentaba, en tanto, cuando le tocaba “tomar” la cantidad en el centro disminuía (ver Figura 34). Esta primera fase de la actividad permitió al alumno comprender la situación, y poner en juego tareas de consolidación del valor posicional.

Figura 34

Identificación del cambio positivo en la relación aditiva – Actividad 1 Etapa 3

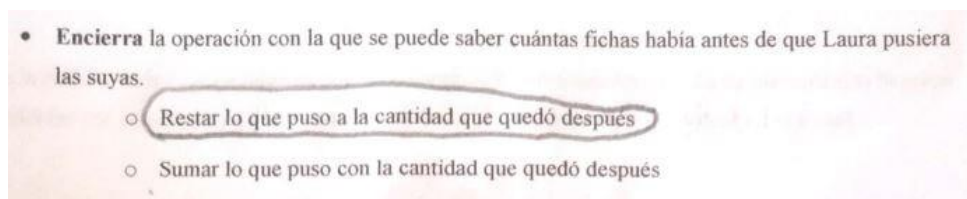


Con este precedente se introdujo a la primera actividad de esta etapa (Actividad 3 en las hojas de trabajo), la cual enfrentó al estudiante a una situación de cambio positivo e interés establecer relaciones aditivas de estructura dinámica en las que se requiere determinar el valor inicial, cuando se conoce el valor de la transformación y el final, con y sin apoyo de material concreto. De la implementación se observa que:

- Logró determinar, con ayuda del material concreto, que una manera de saber cuántos había antes es quitando los que le tocó poner. Esto le permitió asociar la acción “quitar/sustraer” con la operación resta. Así, tras afirmar que debía restar 68 menos 35, identificó que a la cantidad en el centro le debe restar lo que puso (ver Figura 35).

Figura 35

Identificación de la operación que resuelve el problema – Actividad 1 Etapa 3



- Los modelos concretos y semiconcretos resultaron favorecedores para analizar la composición y descomposición de los números de acuerdo con su valor posicional, aunque fueron menos útiles al intentar realizar operaciones con valores numéricos que implican las reglas de cambio con agrupaciones de órdenes mayores y menores. Por ejemplo, al estudiante le resultó complejo realizar la resta $80 - 25$ utilizando el material, porque no concebía la idea de sustraer fichas de 1 cuando solamente tenía fichas de 8 fichas de 10 con las que formó el 80. Con ayuda del docente, reflexionó sobre la equivalencia $1 \text{ decena} = 10 \text{ unidades}$, y con ello pudo hacer la transformación cambiando una ficha de 10 por diez de 1 y entonces sí sustraer las 5 que necesitaba (ver Figura 36).

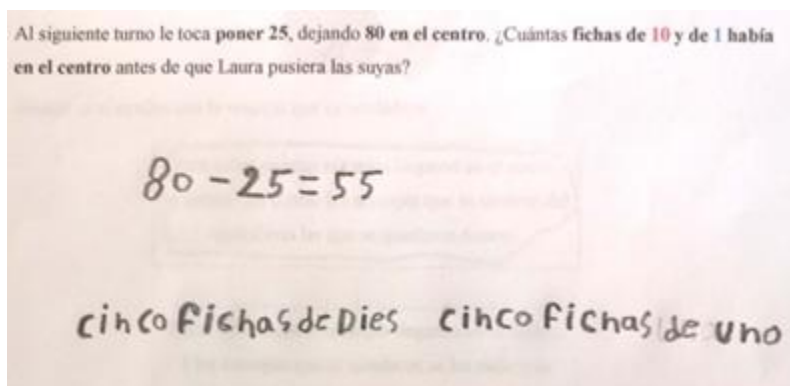
Figura 36

Manipulación del material concreto de tercer nivel para resolver el problema



Figura 37

Resolución de la relación aditiva utilizando modelos simbólicos – Actividad 1 Etapa 3



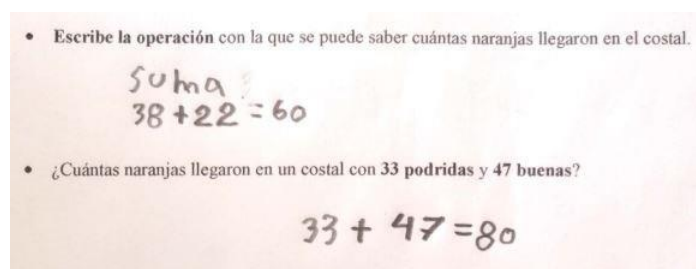
- Utiliza modelos simbólicos para expresar la operación aritmética mediante la cual se resuelve el problema (ver Figura 37). Aunque aún requiere de modelos concretos para manipular y operar las cantidades.

De la experiencia con la resolución de la segunda actividad de esta etapa de la secuencia (Actividad 4 en las hojas de trabajo), se concluye lo siguiente:

- El estudiante comprende la situación: *se pudieron y las tuvieron que tirar [...] hay menos* (Rick, comunicación personal, 29 de noviembre de 2021). Más adelante expresa *si no se pudren no las tiran* (Rick, comunicación personal, 29 de noviembre de 2021). Esto da muestra de que el estudiante reconoce la transformación y las implicaciones que tiene sobre la cantidad inicial.
- Reconoce la colección inicial como resultado de unir/juntar la cantidad de frutas buenas con las podridas ya que *son las que se sacaron del costal* (29 de noviembre de 2021). Así, establece la relación aditiva de suma entre las cantidades conocidas (ver Figura 38). En un tenor similar, la suma recibe un significado asociado a la unión de los elementos de dos colecciones para formar una nueva.

Figura 38

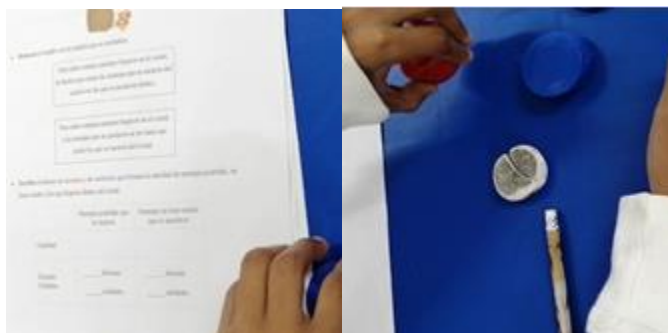
Establecimiento de la relación aditiva usando modelos textual y simbólico – Actividad 2 Etapa 3



- Pese a que a este punto ya no requiere modelos concretos ni semiconcretos para componer y descomponer un número de acuerdo con su valor posicional, sí los utiliza para representar y efectuar la suma entre las cantidades, mediante estrategias de conteo de las fichas considerando el esquema de colores y valores (ver Figura 39).

Figura 39

Manipulación del material concreto de tercer nivel – Actividad 2 Etapa 3



- No presenta dificultades para operar con el material a pesar de que los valores involucrados demandan poner en juego las reglas de cambio con agrupaciones de órdenes mayores y menores. Según Arteaga y Macías (2016), esto sucede porque no se ven obligados a realizar un cambio acudiendo a la equivalencia decena-unidad. Los alumnos con DI se limitan a contar primero de 10 en 10 y luego continuar de 1 en 1 a partir de donde se quedan (Gil, 2020; SEP, 2013). No es un proceso equivocado, pero es importante incentivar a realizar la transformación de unidades a decenas cuando exceden de diez, para evitar un obstáculo posterior cuando se enfrente al algoritmo de la suma.

De manera general, el estudiante fue capaz de resolver problemas de Cambio 5 y 6 que involucran valores de hasta dos dígitos mayores que 50, con ayuda de modelos concretos de tercer nivel, identificando en primera instancia relaciones aditivas entre las cantidades conocidas y desconocidas. No obstante, se precisa continuar trabajando con relaciones aditivas que involucran operaciones con cambio de orden, especialmente con restas. Para ello se sugiere poner mayor énfasis en la conversión y equivalencia decena-unidad con apoyo de material base 10 con un esquema de colores.

Etapa 4. Explicitación de lo aprendido

La cuarta y última etapa de la secuencia didáctica consiste en una retroalimentación de lo sucedido a lo largo de las etapas anteriores con el objetivo es realizar una valoración informal del avance del estudiante y, en consecuencia, el éxito de la secuencia, desde la perspectiva del

aprendiz y de quien instruye. Se llevó a cabo en tres momentos: recapitulación de las actividades, definición de un esquema de resolución y explicitación de la experiencia del estudiante.

El primer momento consistió en una recapitulación final de las actividades, de este modo se puso en juego la memoria, ayudando en el proceso de almacenamiento y recuperación de la información. De lo acontecido se observa que:

- No requirió apoyo de material concreto ni figural para reconocer las relaciones entre las cantidades conocidas y desconocidas y establecer la operación aritmética que resuelve el problema. Sin embargo, sí lo necesitó para representar y ejecutar dicha operación, especialmente cuando los valores numéricos son mayores que 20.
- Mostró un dominio mayor de los modelos concretos de segundo nivel (bloques multibase) que los de tercer nivel (fichas con una organización de colores y valores), sobre todo cuando realiza operaciones con valores numéricos que implican las reglas de cambio con agrupaciones de órdenes mayores y menores. Con los bloques le fue más sencillo porque le permite visualizar la composición y descomposición del número de acuerdo con su valor posicional. Con las fichas de tercer nivel enfrentó dificultades asociadas con la conversión y equivalencia decenas-unidades.

Este resumen de los procesos realizados durante la resolución dio paso a un segundo momento en el que, mediante una reflexión guiada que enfatizó el proceso o pasos realizados, el alumno logró identificar un patrón común. Concluyó que lo primero que debe realizar es *leer el problema y saber de qué se trata* (Rick, comunicación personal, 30 de noviembre de 2021), es decir, cuál es la situación y qué se quiere responder. Posteriormente, se requiere pensar en una estrategia para poder dar solución, tales como: formar grupos y unirlos (sumar), dividir un grupo en subgrupos mediante la acción de quitar (restar), para lo cual necesita identificar las cantidades y la relación entre ellas. Lo siguiente es ejecutar la estrategia definida. Finalmente, el alumno señala que debe continuar practicando con otros problemas similares: *hacer otros para practicar hasta que lo sepa bien* (Rick, comunicación personal, 30 de noviembre de 2021).

Como tercer y último momento se cuestionó al estudiante sobre su experiencia con la finalidad de que, en primera instancia, mediante la reflexión y explicitación verbal pueda reconocer su avance y el nivel de logro del aprendizaje. De igual forma, resultó útil para conocer cómo se sintió el estudiante a lo largo de la implementación, y reconocer las estrategias didácticas realizadas por el docente que resultaron favorables o, por el contrario, causaron

confusión. Por ejemplo, el estudiante afirma haber tenido dificultades para resolver la Actividad 2 de las hojas de trabajo, que corresponde a la segunda actividad de la Etapa 2. En sus palabras: *el de los niños... porque se cambiaron y hay más* (Rick, comunicación personal, 30 de noviembre de 2021). Esto sugiere que el docente podría utilizar otras estrategias para hacer más evidente el cambio y la relación con la operación resta.

Por ello, fue necesario realizar una autovaloración de la puesta en escena de la secuencia didáctica, específicamente de las estrategias didácticas que se llevaron a cabo por la autora de este trabajo, a fin de identificar las fortalezas y áreas de oportunidad y las implicaciones que lo realizado tuvo en los resultados obtenidos y el logro de los aprendizajes. En el siguiente apartado se presenta un análisis autoreflexivo de la práctica ejecutada.

3.11.4. Autovaloración de la enseñanza

Con la finalidad de conocer las implicaciones que tuvieron las estrategias de enseñanza y aprendizaje ejecutadas, en el logro de los aprendizajes esperados, el objetivo y los alcances de la secuencia didáctica, se realizó una autovaloración de lo realizado durante la práctica de enseñanza. Para ello se llevó a cabo un análisis reflexivo en torno a los recursos (humanos, de infraestructura y materiales) con los que se contó, así como de las estrategias pedagógicas respecto a: la consistencia con el aprendizaje y la construcción del conocimiento matemático, la correspondencia con los principios y pautas de DUA, la atención a las NEE asociadas a la DI y al TDAH, el uso pedagógico de los materiales didácticos y otros modelos de representación.

Este ejercicio permitió identificar las siguientes fortalezas:

- Los recursos personales, materiales y de infraestructura con los que se contó fueron los necesarios y suficientes. Por ejemplo, el espacio individual e iluminado, con material escolar básico, junto con los materiales concretos requeridos y las hojas de trabajo, contribuyeron a crear un ambiente adecuado para el trabajo.
- Los ejemplos utilizados permitieron, por un lado, contextualizar el saber en otros escenarios; por otro lado, fueron de utilidad para variar los niveles de exigencia, tomando en cuenta el desempeño del estudiante, y con ello contribuir al tránsito gradual entre los problemas de mayor complejidad.
- El discurso matemático utilizado ayudó al reconocimiento de las características fundamentales y las relaciones aditivas entre las variables involucradas en cada situación, así como el establecimiento de un patrón en los pasos para la resolución de los

problemas. Así mismo, favoreció la relación alumno-saber a través de los diferentes modelos de representación.

- La realimentación continua y la formalización oportuna contribuyeron a la estimulación de la memoria, la seguridad y la confianza en el estudiante.
- Se otorgó el papel principal al estudiante permitiendo que elabore sus propias conjeturas y estimulando su autonomía, sin dejar de lado el acompañamiento docente a través de cuestionamientos detonadores que ayudaron a movilizar conocimientos y procesos.
- Se ofrecieron múltiples formas de representación con alternativas visuales (como lo textual y figural) y auditivas (con la oralidad).
- Los materiales se utilizaron de manera adecuada y pertinente, reconociéndolos como apoyo para el aprendizaje y adaptándolos a las necesidades del estudiante. Muestra de ello es que facilitaron la visualización de los objetos y con ello el entendimiento conceptual y operacional. A su vez, ayudaron a dinamizar el proceso formativo.
- El trabajo en periodos cortos ayudó a mantener la atención. De manera similar, la repetición de las indicaciones, de los procesos y de los resultados de las tareas estimuló la memoria.

Como áreas de oportunidad se reconocen:

- Conviene minimizar los estímulos distractores en el aula ya que pueden llegar a obstaculizar con la atención.
- Es necesario trabajar en utilizar múltiples medios para ilustrar los procesos ya que en esta ocasión se centró en lo textual y oral, dejando de lado lo gestual y figural (excepto cuando la actividad incluyó representaciones semiconcretas).
- Se requiere poner más énfasis en torno a la composición y descomposición del número con base en su valor posicional y las reglas de cambio del sistema de numeración decimal con agrupaciones de órdenes mayores y menores (llevar/prestar).
- Conviene diversificar las estrategias de resolución para favorecer el tránsito hacia el tercer nivel de abstracción según el modelo de representación que utiliza. Es decir, incluir modelos concretos y semiconcretos que exijan al estudiante estrategias distintas al conteo uno a uno, que posteriormente se traduzcan en estrategias que incluyan representaciones simbólicas. Por ejemplo, utilizar diagramas que respeten un esquema de formas, colores y

valores base 10 para representar las relaciones aditivas, ayudaría a posteriormente utilizar números y símbolos mediante la transformación y la equivalencia.

Capítulo 4. Análisis de la experiencia adquirida

En este capítulo de la Memoria de Práctica se describen los cambios que se han producido en la práctica educativa derivado de las experiencias formativas en el posgrado y de haber desarrollado el presente proyecto de intervención. Se relata en primera persona ya que se trata de una reflexión personal.

En primera instancia puntualizo sobre cómo se ha modificado mi forma de ver y entender la actividad educativa. Posteriormente, hago una descripción detallada de los conocimientos nuevos adquiridos respecto a los supuestos y bases teóricas de la actividad profesional. En seguida expongo la forma en que se ha transformado mi actuar ante los problemas. Concluyo con la identificación de oportunidades de mejora con relación a la propia práctica profesional.

4.1. Cambios producidos en la propia conceptualización de la actividad educativa

Al iniciar el programa educativo concebía la actividad educativa como el fin último de la educación; sin embargo, a lo largo de mi formación pude comprender que en realidad es el medio que permite alcanzar el verdadero objetivo: el desarrollo integral de las y los individuos en la sociedad en la que se desenvuelven. Por ello, es importante como educadores mantenernos en constante transformación de nuestra práctica, pues a partir de ella se responde a las demandas de una sociedad en constante cambio.

Ante esta creciente necesidad de actualización continua, no sorprende que el paradigma de innovación vaya ganando cada vez más terreno en la formación profesional de la comunidad educativa. De acuerdo con la UNESCO (2016), el componente innovador en la tarea educacional hace un llamado al cambio a través del análisis, la acción, la reflexión y la socialización. Esto se encuentra estrechamente relacionado con la elaboración de proyectos de desarrollo pues, como Navarro et al. (2017) señalan, las propuestas de transformación requieren de un trabajo simultáneo entre reflexionar sobre la realidad y actuar para modificarla.

Sirva de ejemplo mi experiencia con el enfoque innovador. Haber desarrollado este enfoque estimuló en mí la necesidad de realizar un ejercicio constante de observar la realidad con ojo crítico para identificar problemáticas y necesidades, cuestionarme mi propio papel en ellas, poner en juego el pensamiento creativo para proponer soluciones funcionales que ayuden a solventarlas. Por ello me atrevo a afirmar que la elaboración de este proyecto de intervención fue enriquecedora en muchos sentidos para mi práctica educativa. Mi formación inicial me otorgó referentes teóricos sobre el proceso de elaboración de proyectos de desarrollo, pero tener la

oportunidad de ejecutarlos requiere de una visión lógica, crítica y autocrítica, reflexiva y estructurada.

En ese sentido, las experiencias de aprendizaje adquiridas en el posgrado me ayudaron a sistematizar el proceso de forma integral. Por ejemplo, para la elaboración de la experiencia de intervención, puse en juego conocimientos y habilidades relacionadas con la búsqueda efectiva de información pertinente, el análisis de documentos desde una perspectiva crítica, la redacción de textos científicos, desarrollo metodológico, análisis y sistematización de información recabada, modelo de diseño de propuestas pedagógicas, evaluación del diseño, elaboración de materiales y recursos para la enseñanza y aprendizaje en entornos diversos, entre otros.

Además, mi paso por el programa de posgrado me permitió reconceptualizar el papel del docente en la actividad educativa. A partir del análisis reflexivo y de la propia vivencia en los proyectos desarrollados, pude comprender la importancia de la fluctuación continua del actuar docente entre los roles como investigador, diseñador, instructor y evaluador educativo. Tal como Blanco (2012) menciona, la práctica docente va mucho más allá de lo que sucede dentro del aula, involucra tareas de investigación, planificación, evaluación, reflexión y crítica.

Finalmente, otra de las modificaciones producidas a la conceptualización de la tarea de educar es el hacer consciencia de que conocer y comprender el contexto y escenario en el que se origina y vive una problemática es fundamental para proponer estrategias de solución funcionales y congruentes con las herramientas al alcance. Algo similar sucede con las características individuales de los actores involucrados en el proceso educativo, ya que es uno de los puntos de partida hacia la transformación de la práctica educativa. Tomando en cuenta los dos elementos anteriores, las estrategias de intervención tendrán una base sólida para la creación, ejecución y evaluación de experiencias de enseñanza y/o de aprendizaje.

4.2. Cambios en los supuestos y bases teóricas de la actividad profesional

El paradigma de innovación no está ligado únicamente a la creación de nuevos elementos, sino que produce modificaciones de tipo material o simbólico. Según la UNESCO (2016) el innovador educativo reflexiona y cuestiona los conocimientos con los que se cuenta previo a experiencias de aprendizaje, lo que resulta en una transformación de su pensamiento.

Tiene sentido entonces que algunos de los conocimientos con los que comencé el programa educativo hayan cambiado a lo largo del proceso. Ejemplo de ello es la concepción que tenía sobre la evaluación educativa, especialmente. Comencé concibiendo la evaluación como

producto, pero con la discusión crítica y colaborativa entre pares y con los docentes mi perspectiva cambió. Ahora sé que la evaluación es también un proceso que se da no solo durante el aprendizaje, sino también en las etapas de planeación y diseño. A su vez, entendí que la valoración de los objetos no tiene como finalidad catalogar algo como correcto o incorrecto. Por el contrario, analizar la congruencia, consistencia, entre otros indicadores, permite dotar de sentido y significado a las experiencias educativas.

De manera similar, el proyecto realizado en el marco de la práctica profesional fue una experiencia que influyó de manera significativa para ampliar el panorama respecto a las variables involucradas. En la tabla 19 se exponen los principios, teorías o creencias que identifiqué se han modificado, indicando cómo eran concebidos previo a la práctica y cómo son posterior a ésta.

Tabla 19

Modificaciones a las concepciones de conocimiento especializado

| Componente | | Antes de la práctica | Después de la práctica |
|----------------------|---|---|---|
| Contenido matemático | Resolución de problemas matemáticos | Las ideas de Schoenfeld (1985) y Polya (1985) no comparten puntos en común. | Schoenfeld (1985) y Polya (1985) coinciden en que para resolver un problema se requiere: comprender el contexto en el que se desenvuelve, crear y ejecutar una o varios caminos de resolución, reflexionar sobre los resultados. Además, ambos autores sugieren que la resolución de problemas no es el fin último, sino un medio para la construcción de conocimiento. |
| | Niveles evolutivos en la resolución de problemas aditivos | Desconocimiento de la clasificación de Carpenter y Moser | Carpenter y Moser (1982) definen una clasificación de los problemas de suma y resta en función de la estructura |

| | | | |
|---|-------------------------------|---|--|
| | | sobre los problemas aditivos. | semántica de problemas (verbales) y el lugar que ocupa el valor desconocido entre las variables. Díaz (2004) y Echenique (2006) complementan esta información indicando una jerarquización según el grado de complejidad de cada tipo. |
| Niveles de abstracción de la suma y la resta respecto a los modelos representativos | | La suma y la resta como operaciones aritméticas con representación meramente simbólica (numérica o algebraica). | Maccini y Hughes (2010) proponen un modelo sobre la abstracción de los objetos matemáticos al transitar por representaciones concretas, semiconcretas (figuras, diagramas) hasta llegar a la simbólica. Los objetos son analizados y transformados en cada nivel para transitar al otro. |
| Alumnos con discapacidad intelectual y/o TDAH | Trastornos de neurodesarrollo | Discapacidad y trastorno son entes separados. | La discapacidad intelectual es también un trastorno, específicamente de neurodesarrollo, ya que una de las características de estos es la afección al comportamiento y la cognición de las personas (OMS, 2019). En el caso de la DI la afectación ocurre a nivel de desarrollo intelectual. |

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|--|
| Apoyos para el aprendizaje matemático | Las personas con NEE asociadas a la discapacidad o trastornos de neurodesarrollo pueden acceder al currículo de matemáticas con apoyos y ajustes razonables como material didáctico personalizado. | En efecto, se requiere de apoyos y ajustes para el aprendizaje matemático de estos alumnos, pero no se limitan al uso de material didáctico. Las estrategias de enseñanza que ejecuta el profesorado en el aula son igual de importantes (Cardona et al., 2016). Estas estrategias de atención deben tomar en cuenta las necesidades educativas específicas asociadas a la condición de discapacidad o trastorno. Por ejemplo, brindar el mayor número de experiencias variadas para estimular la memoria; o trabajar durante periodos cortos para mantener la atención. | |
| Modalidad híbrida | Características de la modalidad | La modalidad híbrida es cuando se lleva a cabo de manera simultánea la virtualidad y la presencialidad. | Esta modalidad tiene muchas presentaciones (Andeoli, 2021; Castillo, 2021) dependiendo de los recursos con los que se cuenta y las necesidades de aprendizaje. Algunos ejemplos son: alternar las sesiones entre el trabajo presencial y a distancia, segmentación de materias en presencial o a |

| | |
|---------------------------|--|
| Relación con la inclusión | <p>distancia según las particularidades del contenido.</p> <p>Independientemente de la forma en que se organice, los materiales, recursos, herramientas, metodologías y estrategias deben ser pensadas desde su concepción para facilitar la enseñanza y el aprendizaje en estos escenarios (Andreoli, 2021). Es por ello que el DUA resulta parte fundamental, pues considera el desarrollo de experiencias de aprendizaje para modalidades diversas, convencionales o no convencionales.</p> |
|---------------------------|--|

En síntesis, el enfoque innovador contribuye al desarrollo del saber ser, saber hacer y saber aprender de la tarea educativa. La confrontación de los conocimientos adquiridos previo a las experiencias y los aprendidos a partir de ellas, favorecen la adaptabilidad ante el cambio y la crítica. Con esto en mente, resulta natural que estas modificaciones al pensamiento repercutieran también en la perspectiva y modos de actuación de mi práctica profesional.

4.3. Cambios en los procedimientos o modos de actuar ante los problemas de la práctica

Otro de los cambios que se han producido en mi práctica educativa derivado de las experiencias formativas en el posgrado y de haber desarrollado el presente proyecto de intervención, tiene que ver con la forma de actuar ante los problemas de la práctica.

El programa educativo me otorgó herramientas para responder de mejor manera ante situaciones problemáticas y manejar la incertidumbre que provocan. Por ejemplo, aprendí a afrontar las dificultades, obstáculos y retos con una actitud positiva y proactiva. Aceptar que el cambio existe y es necesario para la mejora y que, a su vez, para que esto suceda es necesario

cuestionar lo que se sabe y no dar por hecho que los conocimientos son acabados, por el contrario, están en constante evolución porque el mundo está en constante movimiento. De manera similar, pude comprender que el error y el conflicto son parte del proceso y habilitan una ventana de oportunidad para redireccionar las acciones (UNESCO, 2016).

4.4. Necesidades de mejora detectadas respecto a la propia práctica profesional

El proceso de innovar requiere enfrentarse a ideas preconcebidas sobre nuestro propio actuar ya que supone aventurarse a terrenos desconocidos que desafían nuestros pensamientos sobre lo conocido. No obstante, este desequilibrio momentáneo resulta enriquecedor para la introspección y redescubrimiento que conlleva a la transformación.

Es por ello que la experiencia de formación como innovadora educativa me permitió identificar tanto las fortalezas de mi práctica profesional, como las áreas de mejora. Por un lado, reconozco haber mejorado mis habilidades de análisis crítico, discusión argumentada, trabajo colaborativo, entre otros. Además, con el proyecto pude modificar los conocimientos especializados sobre resolución de problemas matemáticos, discapacidad intelectual, estrategias de enseñanza para la inclusión y materiales didácticos concretos.

Con relación a las áreas de oportunidad que logré identificar se encuentra: requiero mejorar en las estrategias de enseñanza que favorezcan la diversificación y dinamización del aprendizaje, poniendo mayor énfasis en la formación integral y el desarrollo del saber ser. Para ello, se precisa un compromiso para la realización de tareas de educación continua y así estar mejor preparada frente a las dificultades, demandas y exigencias de una sociedad que avanza a ritmos acelerados.

Capítulo 5. Análisis de los alcances respecto al plan de prácticas

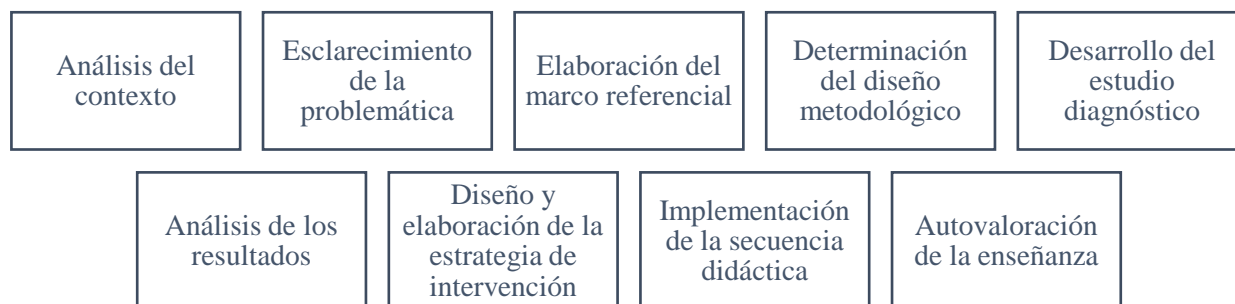
Reflexionar sobre lo realizado en la práctica es un ejercicio que permite identificar, por un lado, las fortalezas, beneficios y logros obtenidos que contribuyen a la formación como innovadores educativos; por otro, las áreas de oportunidad para la mejora continua. Por esta razón, a lo largo de este capítulo se presentan los aportes que tuvieron las actividades realizadas, los conocimientos adquiridos, las competencias específicas que fueron útiles para el desarrollo de la práctica, las dificultades y limitaciones enfrentadas a nivel personal, profesional y contextual. Finalmente, se describen los productos obtenidos.

5.1. Reflexión de las tareas realizadas

Para desarrollar la práctica se llevaron a cabo una serie de actividades y tareas que facilitaron el proceso y pusieron en práctica los conocimientos adquiridos durante el proceso formativo. En la Figura 40 se ilustran las principales actividades realizadas en la experiencia de intervención.

Figura 40

Principales fases del desarrollo del proyecto



El análisis del contexto y la identificación de la necesidad involucraron tareas de búsqueda, análisis y sistematización de información recabada de documentos y organismos oficiales, así como la brindada por el personal de la unidad receptora en donde se llevó a cabo la práctica. Adentrarse en el entorno escolar a través de los involucrados otorgó un panorama general sobre las condiciones en las que se lleva a cabo la dinámica educativa y que influyen en la generación de problemáticas y necesidades. Esto me ayudó a comprender la importancia de conocer los escenarios particulares y tomarlos en cuenta para la generación de propuestas de solución funcionales y congruentes con las circunstancias y herramientas al alcance.

Por su parte, la búsqueda de información documental y el análisis de la literatura son estrategias que puse en juego durante todos los momentos de la práctica. Hacer este ejercicio de forma continua me ayudó a mejorar mi capacidad de análisis crítico y reflexivo, síntesis y de

escritura científica. En el mismo tenor, en todo momento tuve la oportunidad de recibir asesoramiento por parte de los directores del proyecto de práctica, así como de los profesores participantes de la unidad receptora. Esta socialización y realimentación crítica de las ideas fue valiosa para mi crecimiento profesional en virtud de que ofreció herramientas para el aprendizaje de conocimientos especializados, el trabajo colaborativo y la discusión argumentada. Habilidades que representan un elemento fundamental en mi formación como profesional de la educación.

Conocer los estudios y proyectos de desarrollo que anteceden la problemática identificada me permitió ampliar la visión respecto a los avances que se han hecho y las diferentes perspectivas desde las que se ha abordado para atenderla. Esto fue un parteaguas para comenzar a mirar desde un enfoque de innovación. A su vez, conocer de primera mano las características individuales y necesidades específicas de los participantes en la etapa de diagnóstico, otorgó más elementos para la creación de un sistema de intervención que ayudó a solventarlas. Lo dicho contribuye a la mejora de mi práctica profesional toda vez que me orilla a reflexionar sobre los aspectos que favorecen el diseño de experiencias con una base sólida, pero, sobre todo, innovadora.

Haber tenido la oportunidad de llevar a cabo el diseño elaborado, fue beneficioso para identificar los aportes de la propuesta de manera inmediata. Sobre todo, sirvió para reflexionar sobre las fortalezas y áreas de oportunidad de mi práctica docente, y las repercusiones, positivas o negativas, que esta tuvo para el aprendizaje del estudiante. Con esto se enfatiza el papel fundamental del docente para el éxito de la estrategia. Del mismo modo, permitió identificar si se requiere continuar trabajando en la misma dirección para acompañar al estudiante en su proceso formativo. Los resultados de la implementación también permitieron comparar el estado inicial del conocimiento que poseía el estudiante previo a la experiencia, con relación a los aprendizajes adquiridos a partir de ella.

A modo de conclusión, puedo decir que las actividades realizadas en todas las etapas de la práctica no sólo fueron de utilidad para la misma, sino que brindaron aprendizajes para mi desarrollo profesional.

5.2. Conocimiento adquirido

La práctica realizada se enmarcó en el área competencial del plan de estudios denominada *innovación de la práctica pedagógica*. La secuencia didáctica desarrollada e implementada

favoreció la resolución de problemas aditivos de representaciones dinámicas con el estudiante con DIL y TDAH.

De esta forma, brindó al alumno herramientas de base que podrá emplear frente a nuevas situaciones problemáticas de suma y resta. Además del producto obtenido, los resultados de la autovaloración de las estrategias ejecutadas otorgaron a los profesores (de grupo y de apoyo) elementos para favorecer el proceso de enseñanza con estudiantes con necesidades de aprendizaje afines en contextos similares.

Considerando lo anterior, es claro que para la elaboración del proyecto de práctica se utilizaron modelos de innovación educativa *para resolver problemas asociados a la enseñanza y aprendizaje*, en este caso de las matemáticas, mediante el diseño de ambientes educativos para entornos convencionales y no convencionales. Esto hace referencia a una de las competencias de egreso del programa de estudios.

A su vez, se puso en acción las competencias disciplinares para fundamentar la práctica con base en los supuestos teóricos y metodológico. Se utilizó la investigación educativa para la innovación del conocimiento especializado, como herramienta para la solución efectiva del problema identificado. Finalmente, el diagnóstico de la realidad se utilizó para satisfacer las necesidades de intervención que surgieron del problema en la práctica.

Este proceso me brindó herramientas para sistematizar y revalorar la actividad educativa como docente de matemáticas. Por ejemplo, ahora puedo llevar a cabo la labor con plena consciencia de las tareas a realizar, tomando un rol como investigador, diseñador, desarrollador, instructor y evaluador en los diferentes momentos de la experiencia de intervención, transitando entre uno y otro de manera articulada, según se requiera. De igual forma, reforzó habilidades para la innovación educativa, como el pensamiento crítico y autocrítico, el análisis desde múltiples perspectivas, la curiosidad, el trabajo colaborativo, entre otros.

5.3. Competencias desarrolladas

Las competencias específicas que desarrollé en las diferentes asignaturas del plan de estudios facilitaron mi desempeño en la práctica profesional, desde el análisis del contexto hasta la elaboración del Informe de la Memoria de Práctica. Conviene resaltar que cada una de las asignaturas no sólo me dotaron de conocimientos y habilidades de índole académicos, sino también movilizaron competencias genéricas como la manifestación de comportamientos profesionales con ética y respeto, el compromiso con la mejora continua, la toma de decisiones,

la comunicación efectiva, el trabajo colaborativo, entre otras. En la tabla 20 se muestra el modo en que cada una de estas asignaturas aportó al proceso.

Tabla 20

Aportes de las competencias desarrolladas en las asignaturas para la práctica profesional

| Asignatura | Aporte |
|--|---|
| Investigación educativa para la innovación | <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de una visión innovadora • Identificación y planteamiento del problema y la necesidad • Identificación y elaboración de la estrategia de solución • Fundamentación de la práctica con base en supuestos teóricos y metodológicos |
| Métodos para el desarrollo de proyectos innovadores | <ul style="list-style-type: none"> • Delimitación de los objetivos, general y particulares • Determinación de la metodología de investigación • Delimitación de las técnicas e instrumentos para la recopilación de información para el diagnóstico • Seguimiento de los principios éticos • Instrumentación del proyecto a partir de los modelos de investigación |
| Diagnóstico de necesidades de innovación curricular | <ul style="list-style-type: none"> • Análisis del contexto social y educativo • Análisis del problema e identificación de la necesidad • Análisis de la metodología de diagnóstico • Elaboración del informe de los resultados del diagnóstico |
| Instrumentos de recolección de datos en la innovación curricular | <ul style="list-style-type: none"> • Diseño y elaboración de los instrumentos de diagnóstico • Puesta en acción de las técnicas de recolección de datos cualitativos • Análisis de la información recolectada • Identificación de las necesidades específicas y áreas de atención a la enseñanza y el aprendizaje • Elaboración del informe de los resultados de diagnóstico |

| | |
|---|--|
| Diseño de proyectos curriculares innovadores | <ul style="list-style-type: none"> • Determinación del tipo y nivel del currículo en el que se origina la necesidad • Identificación de los elementos innovadores • Análisis de las implicaciones de la innovación para la práctica |
| Evaluación de proyectos curriculares | <ul style="list-style-type: none"> • Delimitación del objeto, finalidad y tipo de evaluación • Elaboración del sistema de evaluación • Elaboración de los instrumentos para la evaluación • Análisis crítico y reflexivo de los resultados de la evaluación |
| Escritura científica: metodología y elaboración de textos | <ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información fiable y pertinente. • Análisis de textos científicos. • Uso de un lenguaje científico en la redacción de la experiencia de intervención, del informe de los resultados de diagnóstico, de la implementación y de la evaluación de la aplicación |
| Materiales y medios para la enseñanza a distancia | <ul style="list-style-type: none"> • Delimitación de las características de materiales didácticos concretos para la educación a distancia • Selección, diseño y creación de material didáctico concreto para lo sincrónico y/o asincrónico. |

El haber llevado a cabo de manera satisfactoria el proyecto de práctica, no quiere decir que no se hayan enfrentado obstáculos. Pese a que en general se tuvo un alcance positivo y significativo, hubo limitaciones y retos en el trayecto. A continuación, se describen aquellas dificultades personales, profesionales y contextuales que se enfrentaron, así como las limitaciones, alcances y logros obtenidos.

5.4. Dificultades, limitaciones y alcances

A lo largo de cualquier proyecto existen circunstancias que tienen un efecto negativo en su curso, dificultando su continuación como se había planeado. Es preciso tener claro que son inminentes y se presentan de distintas formas. Para propósitos de este escrito se exponen aquellas dificultades personales, profesionales y de contexto que se enfrentaron al realizar la práctica. Seguidamente, se presentan los alcances del proyecto.

5.4.1. Dificultades

Dificultades personales. Se entenderá por dificultades personales aquellas situaciones inesperadas y que son inherentes a mi persona. Por ejemplo, dificultades para la gestión del tiempo y organización de tareas. Entre las enfrentadas en este rubro se encuentran:

- Gestión del tiempo de investigación y de lectura
- Retraso en el análisis por la saturación de tareas derivado de la falta de organización
- Fallas en los dispositivos tecnológicos utilizados
- Dificultades en la redacción de textos científicos
- Acceso a los recursos para la creación del material
- Afectaciones a la salud mental y emocional que frenó el proceso de escritura

Dificultades profesionales. Por su parte, las dificultades profesionales se refieren a las circunstancias que tienen que ver con el propio trabajo. Con esto en mente, en la figura 41 se ilustran aquellas dificultades enfrentadas en las diferentes etapas de la práctica.

Figura 41

Dificultades profesionales enfrentadas en cada fase del proyecto

Análisis del contexto

- Información limitada sobre el nivel en matemáticas de estudiantes con DIL y TDAH a nivel nacional y local

Esclarecimiento de la problemática

- Dificultad para realizar el análisis de la problemática e identificar la necesidad específica

Elaboración del marco de referencia y metodológico

- Cambios en el contenido y las variables involucradas por las circunstancias del contexto

Diseño y elaboración de la estrategia de intervención

- Dificultad en el diseño de tareas accesibles para modalidades y entornos diversos

Implementación de la propuesta

- Poca experiencia docente con estudiantes con DIL y TDAH

Evaluación de la puesta en práctica

- Dificultad para delimitar el objeto de evaluación
- Dificultad para conocer la opinión y experiencia del estudiante durante la implementación de la secuencia didáctica

Dificultades de contexto. Finalmente, las dificultades de contexto son aquellas que surgen como resultado del escenario. En seguida se mencionan las más significativas.

- Desfase en los tiempos de la universidad con el inicio del curso escolar en la unidad receptora
- Afectaciones a la salud de un miembro del equipo desarrollador que puso en pausa la elaboración de los instrumentos de diagnóstico
- Afectaciones a la salud de uno de los profesores participantes que puso en pausa la ejecución del diagnóstico
- Afectaciones a la salud del estudiante, lo cual retrasó la aplicación de la prueba diagnóstica

5.4.2. Limitaciones

En una línea similar, existieron circunstancias que limitaron el desarrollo de la práctica, tales como las que se enlistan a continuación.

- Acceso limitado a las diversas bases de datos científicas para búsqueda de información documental
- Escasa experiencia docente con estudiantes con DI y/o TDAH
- Limitaciones en los tiempos destinados para la culminación de la práctica

Afronté cada una de estas dificultades y limitaciones con acciones como la reorganización del cronograma de actividades, la revaloración de los elementos para la intervención, la toma de decisiones, la terapia psicopedagógica, entre otros. De esta forma, se lograron superar para alcanzar el cometido principal: mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje para la resolución de problemas aditivos dinámicos de un estudiante con DIL y TDAH en primaria regular, con ayuda de material didáctico concreto. Esto representa un aporte para educación matemática desde el enfoque de Educación Especial y abre una ventana de oportunidad para continuar generando este tipo de estrategias de intervención con comunidades similares.

5.4.3. Alcances

A continuación, se exponen los alcances del proyecto con relación a los objetivos (general y específicos) declarados, los recursos requeridos, los productos generados y los resultados obtenidos. También, se hace alusión de la experiencia desde la perspectiva personal de la autora de esta Memoria de Práctica Profesional.

En primera instancia, se logró identificar las necesidades de enseñanza del profesorado de grupo y de apoyo de la USAER al desarrollar estrategias para la significación de la suma y la

resta durante la educación en emergencia; así como las dificultades de aprendizaje del estudiante al resolver problemas aditivos dinámicos. Lo anterior representó un punto de partida para el desarrollo de la estrategia de intervención, la cual fue posible gracias al análisis crítico y objetivo realizado en torno a las dimensiones involucradas desde una perspectiva innovadora.

A su vez, la secuencia didáctica elaborada se implementó con ayuda de los recursos (materiales, humanos y de infraestructura) proporcionados por la unidad receptora. Durante la puesta en práctica se siguieron tanto los principios éticos como los estatutos establecidos por la propia institución. Así, se logró llevar a cabo lo establecido en la secuencia didáctica, lo que permitió obtener información valiosa para analizar el avance del estudiante, así como las fortalezas y áreas de oportunidad de las estrategias de enseñanza ejecutadas.

A nivel personal, las experiencias me orillaron a transformar el modo de pensar y tomar las diversas circunstancias que se presentan y que pueden cambiar el rumbo de una actividad, con actitud empática, positiva y proactiva. Además, practiqué la gratitud porque, pese a la adversidad, se continuó con el proyecto. Finalmente, la humildad para reconocer que no todo sale como se planea o se quisiera.

5.5 Productos generados por la práctica

Como resultado de las actividades y tareas realizadas se generaron una serie de productos que pueden ser utilizados por la comunidad de educadores matemáticos con estudiantes con DIL y TDAH en primaria. Tal es el caso de los instrumentos para la recolección y análisis de información utilizados en el estudio de las dificultades de aprendizaje del estudiante, así como la secuencia didáctica desarrollada (ver Tabla 21).

Tabla 21

Relación de productos generados por la práctica

| Producto | Contenido | Descripción |
|--------------------|------------------------|---|
| Prueba diagnóstica | Guía para la enseñanza | Se trata de una guía didáctica que incluye la descripción de las actividades de aprendizaje, así como los indicadores a evaluar en cada reactivo. |
| | Hojas de trabajo | Se trata de las hojas que contienen las actividades que se le presentan al estudiante para su resolución. Incluye la situación problema con |

imágenes y los reactivos que debe responder (ver Apéndice E)

Material concreto

Comprende el material didáctico concreto seleccionado y/o elaborado que complementan las hojas de trabajo.

Incluye un tablero multiusos, aritos didácticos y dinero didáctico.



Dinero didáctico



Aritos didácticos






Tablero

Matriz de análisis de los resultados

Refiere a los procesos que sigue el estudiante con DIL y TDAH al resolver problemas de suma y resta en relación con su estructura semántica y los modelos representacionales que utiliza (ver Apéndice C). Tiene una estructura organizacional en tres dimensiones que aluden a:

- Procesos de resolución de problemas en relación con la estructura semántica
 - Niveles evolutivos de los problemas aditivos de Cambio y Combinación
 - Niveles de abstracción en relación con los modelos representacionales que utiliza
-

| | | |
|---------------------|------------------------|---|
| Secuencia didáctica | Guía para la enseñanza | Es una guía didáctica que incluye la descripción detallada de las actividades de aprendizaje y materiales didácticos a utilizar, así como las estrategias de enseñanza que se requiere realizar en cada momento de la implementación. |
| | Hojas de trabajo | Se trata de las hojas que contienen las actividades que se le presentan al estudiante para su resolución. Incluye la situación problema con imágenes y los reactivos que debe responder (ver Apéndice F) |
| | Materiales concretos | <p>Comprende el material didáctico concreto seleccionado y/o elaborado que complementan las hojas de trabajo.</p> <p>Incluye los autobuses con pasajeros, bloques base diez, y fichas con esquema de colores y valores</p> |
| | |  |
| | | Autobús con pasajeros |
| | |  |
| | | Bloques base diez |
| | |  |
| | | Fichas con esquema de colores y valores |

En conclusión, el proyecto cumplió parcialmente con las expectativas generadas. Dadas las condiciones del contexto y el tiempo limitado, se hicieron adecuaciones. Aunque ayudaron al logro de los objetivos, lo cual era el fin último, se reconoce que el proyecto requiere robustecerse para brindar una experiencia más enriquecedora para todos los agentes involucrados (estudiante, docentes, practicante).

De manera general, considero que realicé un buen papel. Invertí tiempo y esfuerzo para desarrollar un proyecto que en verdad cumpliera con el objetivo: aportar a la formación académica del estudiante desde una perspectiva innovadora e integral. Pese a esto, también soy consciente y acepto que pude haber desempeñado un mejor trabajo en la implementación y con esto obtener mejores resultados.

Capítulo 6. Conclusiones y recomendaciones

Para concluir con la Memoria se describen, en primera instancia, los elementos del perfil de egreso que se vieron involucrados en el desarrollo de la práctica. Enseguida, se puntualiza la innovación educativa desarrollada y se exponen los cambios y mejoras suscitadas en el centro educativo y al desempeño de los profesores y el estudiante. Posteriormente, se presenta una descripción de las implicaciones de la implementación, tanto para la unidad receptora como para los usuarios directos. Finalmente, se hace una serie de recomendaciones para futuras intervenciones, con base en la experiencia de práctica.

6.1. Contribución al perfil de egreso

La realización del proyecto de práctica permitió aplicar la competencia de egreso “utiliza modelos de innovación educativa para resolver problemas asociados a los procesos de enseñanza y aprendizaje, con el fin de los mismos” (Facultad de Educación, 2022, párr. 5); así como las disciplinas enlistadas en el plan de estudios del programa, y con ello consolidarlas. Las competencias disciplinares se ven integradas toda vez que la experiencia de intervención puso en juego tareas de investigación educativa y diagnóstico de la realidad escolar para identificar las dificultades de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas enfrentadas por los profesores de apoyo y de grupo y el estudiante con DIL y TDAH en la escuela regular. A partir de ello se elaboró la propuesta de mejora de la práctica pedagógica.

La propuesta de intervención surgió a partir de una profunda investigación documental que permitió analizar los estudios, investigaciones y proyectos de desarrollo realizados en torno a: los elementos involucrados en la resolución de problemas matemáticos con estudiantes con DIL y TDAH en primaria, así como las implicaciones de utilizar material didáctico concreto para la construcción de conocimiento matemático con estos alumnos. Los diferentes enfoques, estrategias y resultados obtenidos brindaron un panorama del estado actual y con ello el punto de partida para la innovación.

El desarrollo de esta secuencia se fundamentó en supuestos teóricos y metodológicos relacionados con: las etapas de resolución de problemas matemáticos de Polya (1985); los procesos de resolución en los diferentes niveles evolutivos de problemas aditivos dinámicos (Díaz, 2004); los niveles de abstracción de la suma y resta respecto a las representaciones que utiliza, basado en el modelo CSA de Maccini y Hughes (2010); las estrategias de enseñanza de las matemáticas para atender las NEE asociadas a la DI y al TDAH; las estrategias de

aprendizaje para la resolución de problemas aditivos con estudiantes con DI; y los principios y pautas de diseño universal para la EE.

A su vez, fue necesario conocer y comprender la realidad contextual del centro educativo. Es decir, los recursos materiales, personales, estructurales y de infraestructura con los que se cuenta para dar sustento a la estrategia de intervención acorde y coherente. Además, la dinámica de enseñanza y de aprendizaje ayudó a entender las relaciones profesor-alumno-saber, fundamental para identificar la problemática y con ello hacia dónde dirigir la propuesta de solución.

Es claro que estas tareas aportaron al desarrollo del proyecto para ayudar a solventar las necesidades y así contribuir a la mejora de la práctica pedagógica. Se utilizaron conocimientos especializados y no especializados para generar la experiencia a partir de la cual se introdujeron cambios a la realidad educativa en beneficio de los actores involucrados. De este modo, se cumplió el objetivo del programa de estudios de formarme como una profesional competente para realizar innovaciones educativas. En el siguiente apartado se describe la innovación realizada.

6.2. De las innovaciones realizadas

Innovar en la educación no es sinónimo de descubrir algo nuevo y tampoco se limita a la integración de tecnología avanzada a los procesos de enseñanza y/o aprendizaje. La innovación educativa va más allá. De acuerdo con Navarro et al. (2017), es un proceso que implica proponer alternativas de solución frente a problemáticas y necesidades que nacen en el aula o el currículo. Además, pretende introducir cambios en las prácticas educativas vigentes, mediante la planeación, sistematización e implementación de experiencias de enseñanza y aprendizaje.

En ese tenor, la secuencia didáctica elaborada y aplicada, dirigida a un estudiante con DIL y TDAH y sus profesores de grupo y de apoyo que forman parte del centro educativo enmarcado en un contexto de alta marginación, se considera una estrategia innovadora. La experiencia de intervención contribuyó a la transformación y cambio cualitativo de los procesos de enseñanza de los profesores de grupo y de apoyo, para la resolución de problemas aditivos con el alumno, otorgándoles herramientas didácticas para la mejora de su práctica profesional en escenarios similares. De igual forma, favoreció el proceso de aprendizaje del estudiante, a partir de los materiales y recursos didácticos utilizados.

La experiencia de intervención tuvo la intención de crear un referente para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas de estudiantes con estas características en entornos afines. Se identificó, a partir de la revisión de la literatura, que las investigaciones y proyectos de desarrollo realizados en torno al tema son insuficientes. La mayoría se enfocan en el desarrollo de habilidades aritméticas básicas como las estrategias de conteo, o bien el pensamiento probabilístico y relacional.

Aquellos que sí estudian los procesos de resolución de problemas aditivos con estudiantes DIL y/o TDAH sugieren la introducción de recursos tecnológicos y/o digitales como medio para el aprendizaje. Sin duda este tipo de estrategias favorecen la interacción con el contenido y con ello la construcción del conocimiento; sin embargo, no toman en cuenta la diversidad de contextos y resultan menos útiles en escenarios con limitaciones de accesibilidad a estas herramientas y a la red Internet, propios de los sectores de alta marginación, como la comunidad escolar en donde se llevó a cabo el proceso innovador.

Adicionalmente, la incursión de la educación en emergencia derivada de la pandemia por COVID-19 representó un obstáculo adicional para los agentes involucrados, quienes se enfrentaron a un escenario desconocido para ellos, y poco explorado por la comunidad de matemáticos educativos. Lo anterior desembocó en una innegable confusión y, sobre todo, dificultad para acceder o elaborar estrategias para continuar el proceso educativo; especialmente para abordar la resolución de problemas aditivos, según lo declarado por los mismos profesores.

Considerando lo anterior, y que la experiencia de intervención contribuyó a transformar la práctica pedagógica de los profesores y el proceso resolutivo del estudiante, se puede afirmar que la experiencia de intervención representa un aporte al proceso de enseñanza y aprendizaje de la suma y la resta a nivel local, en el escenario y con los participantes del proyecto. Lo anterior sólo fue posible porque se partió de las características particulares del contexto y del alumno, así como los elementos didácticos, epistemológicos y cognitivos de la matemática misma.

6.3. Aportación a la institución y a los usuarios

Como se ha mencionado, la innovación educativa supone y produce cambios y mejoras respecto a una situación inicial. En el caso de la innovación pedagógica, los principales beneficiarios de estas modificaciones son los agentes involucrados en la enseñanza y el aprendizaje. En consecuencia, el centro educativo en el que se lleva a cabo el proceso también se ve impactado en menor o mayor medida.

A continuación, se exponen aquellas aportaciones que tuvo la experiencia de práctica tanto para el estudiante y los profesores, como para la unidad receptora.

6.3.1. Cambios que contribuyeron al estudiante con DIL y TDAH

- *Consolidación de contenidos matemáticos asociados a la resolución de problemas aditivos, tales como los principios de conteo y de cardinalidad:* Por ejemplo, en la prueba diagnóstica se identificó que el estudiante tendía a omitir o repetir objetos durante el proceso de conteo uno a uno. Posterior a la actividad introductoria de la intervención, el alumno no dio muestra de estos errores.
- *Establece relaciones aditivas en problemas de cambio positivo o negativo de segundo y tercer nivel evolutivo:* Sirva de ejemplo que en la prueba diagnóstica el estudiante enfrentó dificultad para establecer relaciones aditivas entre las cantidades de los problemas, salvo aquellos relacionados con el manejo de dinero. Por su parte, los resultados de la implementación de la secuencia didáctica muestran que las representaciones utilizadas favorecieron para la identificación de la relación entre las variables y con ello establecer de manera oral, textual y simbólica las relaciones aditivas pertinentes.
- *Utiliza material didáctico concreto para la resolución de relaciones aditivas que involucran cambio de orden:* Los resultados de la prueba diagnóstica mostraron que el estudiante enfrentó dificultades para resolver problemas que involucraban valores de dos dígitos, especialmente cuando las unidades del minuendo eran menores que las unidades en el sustraendo. Esto cambió con apoyo del material utilizado en la segunda etapa de la secuencia didáctica ya que le permitió observar la composición y descomposición del número con base en su valor posicional, al tiempo que puso en juego las reglas de cambio del sistema de numeración decimal con agrupaciones de órdenes mayores y menores.
- *Sistematiza los procesos de resolución de problemas de suma y resta:* La cuarta etapa de la secuencia contribuyó a que el alumno identificara, mediante la recapitulación de lo realizado, un patrón común en el proceso realizado, determinando así un proceso sistematizado de los pasos que debe seguir al resolver problemas aditivos. Esto no sucedió con la prueba diagnóstica.
- *Significa y dota de sentido a las operaciones aditivas a partir de la resolución de problemas*

6.3.2. Cambios que contribuyeron a la práctica docente (de grupo y de apoyo)

- Sensibilización sobre la importancia de considerar los aspectos epistemológicos, didácticos y cognitivos para la planeación y diseño de estrategias de intervención para el aprendizaje de contenidos matemáticos
- Integración y uso de modelos representacionales diversos y articulados en las tareas matemáticas
- Identificación de situaciones problema, en el entorno cercano al estudiante, que involucren relaciones aditivas dinámicas

6.3.3. Cambios que contribuyeron al centro educativo

- Sensibilización sobre el papel de tareas como la investigación educativa, el diagnóstico de la realidad o la fundamentación de la práctica, en el desarrollo de experiencias de intervención con enfoque innovador
- Adopción de la secuencia didáctica para la resolución de problemas aditivos dinámicos con apoyo de materiales concretos y semiconcretos, para estudiantes con DIL y TDAH, como una guía para futuras experiencias

6.4. Implicaciones

La adopción de la innovación por parte de los usuarios y de la unidad receptora deriva en una serie de acciones como consecuencia. Pese a que la estrategia se implementó, no se ha llevado a cabo un seguimiento para conocer los efectos a largo plazo y las implicaciones sobre los actores involucrados. Por tanto, enseguida se enlistan aquellas implicaciones que se asume deben presentarse.

- a. Sistematización de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas
- b. Compromiso para la actualización de la práctica pedagógica con relación a la didáctica de las matemáticas y la articulación entre investigación y docencia
- c. Desarrollo de nuevas estrategias para la resolución de problemas matemáticos
- d. Desarrollo de intervenciones educativas innovadoras para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas de estudiantes con otras NEE

6.5. Recomendaciones para futuras intervenciones

A fin de conocer la relación de la didáctica ejecutada con el logro de los objetivos y los alcances de la secuencia, se realizó una autovaloración de lo ejecutado durante la práctica de enseñanza.

Para ello, se llevó a cabo un análisis reflexivo en torno a las estrategias realizadas y la pertinencia del uso de los materiales didácticos y otros modelos representacionales.

De este ejercicio se identificó como principal fortaleza el acompañamiento para el análisis y reflexión sobre la relación entre las representaciones con los objetos matemáticos, mediante cuestionamientos. En tanto, como área de oportunidad se determinó que conviene diversificar las estrategias de resolución para favorecer el tránsito entre los modelos representacionales, de manera articulada. También, se identificó la importancia de replantear las situaciones a modo que le presenten una necesidad real de realizar procesos aditivos para dar solución al problema. De este modo, se favorece la significación de las operaciones matemáticas, y no se ven como parte de una tarea o indicación escolar.

A partir de los resultados de la implementación se identificó que persisten dificultades para efectuar sumas y restas que implican un cambio de orden. En ese sentido, se recomienda incorporar actividades que hagan énfasis en la composición y descomposición del número con base en su valor posicional y las reglas de cambio del sistema de numeración decimal con agrupaciones de órdenes mayores y menores, con material concreto como las fichas con un esquema de colores y valores base 10.

De igual forma, se precisa dar seguimiento al avance del estudiante mediante un programa de continuidad que involucre el desarrollo de nuevas estrategias y experiencias que permitan transitar a un siguiente nivel de resolución de problemas aritméticos y de abstracción con base en el uso de diferentes modelos representacionales. En este tenor, es importante brindar acompañamiento a los docentes, de modo que tengan las herramientas necesarias para la planeación, diseño, implementación y evaluación de éstas.

Finalmente, se sugiere replicar la experiencia con estudiantes con las mismas necesidades de aprendizaje en contextos similares y en el aula regular. Esto permitirá identificar los elementos que repercuten en el proceso formativo asociado al contenido matemático en cuestión. Así, mediante la puesta en marcha de proyectos afines y la socialización de los mismos, se contribuye a la educación de estos estudiantes.

Referencias

- Agencia Europea para las Necesidades Educativas Especiales y la Inclusión Educativa (2020). *Inclusive education* (septiembre, 2021). <https://www.european-agency.org/>
- Amuschástegui, G., del Valle, M. S. & Renna, H. (2020). Guía “Educación en emergencias en la E2030. *Perfiles Educativos*, 42(168), 176-185. <https://doi.org/10.2201/iisue.24486167e2020.168.59841>
- Andreoli, S. (2021). Modelos híbridos en escenarios educativos en transición. *Centro de Innovación en Tecnología y Pedagogía (CITEP)*. <http://citep.rec.uba.ar/covid-19-ens-sin-pres/>
- Arias, J. R. & Prieto, A. I. (2015). Aprendizaje de los números (del 0 al 9) en alumnos con discapacidad intelectual leve. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 8(1), 42-58. ISSN (impreso) 1889-4208.
- Arteaga, B. & Macías, J. (2016). *Didáctica de la matemática en la educación infantil. Aprender para enseñar*. Universidad Internacional de la Rioja. ISBN (EPUB): 978-84-16602-25-4.
- Asociación Americana de Discapacidades Intelectuales o del Desarrollo (septiembre, 2021) *Discapacidad*. <https://www.aaid.org/intellectual-disability/definition>
- Blanco, G. (2012). La innovación en la práctica docente: del ser al hacer. *Graffylia: Revista de la Facultad de Filosofía y Letras*, 10, 80-89. http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/work/sites/filosofia/resources/PDFContent/796/010.pdf
- Blanco, R. (2021). Inclusión educativa en América Latina: caminos recorridos y por recorrer. En A. Marchesi, R. Blanco & L. Hernández (coords.), *Avances y desafíos de la educación inclusiva en Iberoamérica* (pp. 11-35). OEI.
- Blanco, M., Sánchez, P. & Zubillaga, A. (2016). El modelo de Diseño Universal para el Aprendizaje: Principios, pautas y propuesta para la práctica. En C. Alba (coord.). *Diseño Universal para el Aprendizaje: Educación para todos y prácticas de enseñanza inclusiva* (pp. 31-74). Ediciones Morat. ISBN(ebook): 978-8-7112-830-0
- Booth, T. & Ainscow, M. (2015). *Guía para la educación inclusiva. Desarrollando el aprendizaje y la participación en los centros escolares*. (G. Echeita, Y. Muñoz, C. Simón & M. Sandoval, trad). FUHEM, OEI.

- Bouck, E., Park, J. & Nickell, B. (2017). Using de Concrete-Representational-Abstract approach to suport students with intellectual disability to solve change-making problems. *Research in Developmental Disabilities*, 60, 24-36. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.11.06>
- Bouck, E., Park, J., Shurr, J., Bassette, L. & Whorley, A. (2018). Using the Virtual-Representational-Abstract Approach to suport students with Intellectual Disability in Mathematics. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 33(4), 237-248. <https://doi.org/10.1177/1088357618755696>
- Bravo, T. & Valenzuela, S. (2019). Desarrollo de instrumentos de evaluación: cuestionario. En M. R. García. (Ed.). *Cuadernillo técnico de evaluación educativa*. INEE. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P2A355.pdf>
- Caicedo, J. & Calderón, J. H. (2016). Currículo: en busca de precisiones conceptuales. *Revista de educación y pensamiento*, 23(23), 57-76. <http://educacionypensamiento.colegiohispano.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/61/48>
- Cardona, A. L., Arámbula, L. M. & Vallarta, G. M. (2016). *Estrategias de atención para las diferentes discapacidades. Manual para padres y maestros*, (pp.15-23). Trillas.
- Carpenter, T. P. & Moser, J. M. (1982). The Development of Addition and Subtraction Problem Solving Skills. En T. P. Carpenter, J. M Moser y T. A. Roberg. (1982). *Addition and Subtraction: A Cognitive Perspective*, (pp. 9-24). Revivals. ISBN (EPUB): 978-1-003-04658-5.
- Carrillo, C., López, J. I., Hernández, I. & García, R. M. (2021). Barreras en el aprendizaje de las matemáticas de personas con discapacidad visual: el caso de un estudiante de ingeniería de Software. *Revista Areté*, 15(29), 22-35. <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/2082>
- Casarini, M. (1999). *Teoría y diseño curricular* (2da Edición). Trillas.
- Castillo, N. (junio, 2021). *Modalidad híbrida para la educación en tiempos de coronavirus*. Ciencia UNAM. <http://ciencia.unam.mx/leer/1125/modalidad-hibrida-para-la-educacion-en-tiempos-de-coronavirus>
- Castro, C. C. & Torres, E. (2017). La educación matemática inclusiva: Una experiencia en la formación de estudiantes para profesor. *Infancias Imágenes*, 16(2), 295-304. <https://doi.org/10.14483/16579089.9953>

Comisión Nacional de los Derechos Humanos (2018). *Ley General de los Derechos de las Niñas, Niños y Adolescentes*. CNDH.

Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación. (2020). *Experiencias de las comunidades educativas durante la contingencia sanitaria por covid-19. Educación básica*. Cuadernos de investigación educativa.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2021). Última versión publicada en el Diario Oficial de la Federación 28-05-2021. México.

http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Constitucion_Politica.pdf

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2021). *Estadística de pobreza en Yucatán*. (agosto de 2021)

<https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/Yucatan/Paginas/principal.aspx>

Cotera-Fretel, A. (2012). *Manual: Elaboración de proyectos de desarrollo*. Comunicaciones Aliadas: Lima, Perú.

Del Copo, F. A. (2019). *Déficit de atención y logro de aprendizaje en el área matemática en los estudiantes del sexto grado de primaria de la Institución Educativa Nacional Patricia Navidad Sánchez del distrito de Independencia-2017*. Tesis de maestría. Universidad Nacional de Educación. Repositorio de la Universidad Nacional de Educación

<http://200.60.81.165/handle/UNE/4276>

Diario Oficial de la Federación (30 de mayo de 2011). *Ley General para la Inclusión de Personas con Discapacidad*. (agosto, 2021).

<https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGIPD.pdf>

Diario Oficial de la Federación (30 de septiembre de 2019). *Ley General de Educación*. (agosto, 2021) http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE_300919.pdf

Diario Oficial de la Federación (16 de marzo de 2020). *Acuerdo 02/03/2020*. (agosto, 2021)

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5589479&fecha=16/03/2020&print=true

Diario Oficial de la Federación (6 de julio de 2020). *Programa Sectorial de Educación 2020-2024*. SEP-DOF

https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/562380/Programa_Sectorial_de_Educacion_2020-2024.pdf

- Diario Oficial de la Federación (28 de agosto de 2021). *Acuerdo 23/08/21*. (agosto, 2021)
https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5627244&fecha=20/08/2021
- Díaz, J. J. (2004). *El grado de abstracción de la resolución de problemas de cambio de suma y resta en contexto rural y urbano*. Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid. España. ISBN: 84-669-2498-1.
- Echenique, I. (2006). *Matemáticas resolución de problemas*. Gobierno de Navarra. Departamento de Educación. ISBN: 84-235-2888-0.
- Facultad de Educación (enero, 2022). *Perfil de egreso*. UADY.
<https://www.educacion.uady.mx/index.php?seccion=posgrado&enlace=upi&pesta=284>
- Figueredo, F. L. (2021). *Estrategias pedagógicas alternativas para el aprendizaje de la operación suma con números naturales en estudiantes de grado tercero con TDAH, uso de juego didáctico*. Repositorio de la UNAD:
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/40142>
- Flick, U. (2009). *Introducción a la investigación cualitativa*. EDICIONES MORATA. Tercera edición. España. ISBN: 978-84-7112-480-7.
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2008). *Educación en situaciones de emergencia y desastres: Guía de preparativos para el sector educación*. UNICEF.
<https://www.eird.org/reunion-educacion/materiales-educacion/Educacion%20en%20Situaciones%20de%20Emergencia%20y%20Desastres,%20Guias%20de%20Preparativos%20para%20el%20Sector%20Educacion.pdf>
- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2014). *Cuadernillo 2: Definición y clasificación de la discapacidad*. UNICEF. <https://www.unicef.org/lac/media/7391/file>
- Galicia, I. X. & Vázquez, J. (2016). Fortalecimiento del pensamiento lógico en niños con discapacidad intelectual. *Revista nacional e internacional de Educación Inclusiva*, 9(3), 189-200. <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/261/255>
- García, I., Escalante, I., Escandón, M. C., Fernández, L. G., Mustri, A. & Toulet, I. (2003). *La integración educativa en el aula regular. Principios, finalidades y estrategias*. SEP.
https://www.educacionespecial.sep.gob.mx/2016/pdf/docs-historicos/Integracion_Educativa_aula_regular.pdf
- García, Y. I. & Pinto, J. E. (2022). Dificultades y retos en enseñar matemáticas a estudiantes con necesidades educativas especiales en tiempos de pandemia. *Antrópica. Revista de*

- Ciencias Sociales y Humanidades*, 8(15), 235-260.
<https://antropica.com.mx/ojs2/index.php/AntropicaRCSH/article/view/343>
- Garófano, L. (2015). *Matemáticas en la Educación Especial*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Granada. Repositorio de la Universidad de Granada
<https://digibug.ugr.es/handle/10481/40388>
- Gil, E. (2020). *Matemáticas que suman: didáctica para la inclusión de los niños con discapacidad intelectual*. (1era edición). Horsori. ISBN: 978-84-949857-13.
- González, C. B., Guerrero, J. & Navarro, Y. (2019). Un juego serio para la solución de problemas matemáticos para niños con TDAH. *Campus Virtuales*, 8(2), 121-140.
<http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/506>
- González, V. & Sosa, K. P. (2020). Lista de Cotejo. En M. Sánchez y A. Martínez (Eds.) *Evaluación del y para el aprendizaje: instrumentos y estrategias*, p. 104-125. México: UNAM, 1era edición. ISBN: 978-007-30-2345-0
- González, J. W. (2020). Diseño curricular de un programa de Maestría en Educación Matemática Inclusiva. *Revista de Educación Inclusiva*, 4(1), 118-141.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7532247>
- Heras, J. E. & Velázquez, B. M. (2020). *Aplicación del Método Montessori en infantes con discapacidad intelectual leve: área sensorial y habilidades cognitivas*. Tesis de maestría. Universidad de Guayaquil.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. del P. (2014). El proceso de investigación cualitativa. En R. Hernández, C. Fernández y M. Baptista, *Metodología de la investigación* (pp. 355–529), (6ta edición). McGraw-Hill.
- Hernández, C., Méndez, J. P. & Jaimes, L. A. (2021). Memoria de trabajo y habilidades matemáticas en estudiantes de educación básica. *Revista Científica*, 40(1), 63-73.
<https://doi.org/10.14483/23448350.15400>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T. & Bond, A. (marzo, 2020). *The difference between Emergency Remote Teaching and Online Learning*. EDUCASE.
<https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>

- Hord, C. & Bouck, E. (2012). Review of Academic Mathematics Instruction for students with Mild Intellectual Disability. *Educational and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 47(3), 389-400. <https://www.jstor.org/stable/23879973>
- Hord, C. & Ping-Xin, Y. (2015). Teaching Area and Volume to students with Mild Intellectual Disability. *The Journal of Special Education*, 49(2), 118-128. <https://doi.org/10.1177/0022466914527826>
- Howard, S., San Martín, C., Salas, N., Blanco, P. M. & Díaz, C. J. (2018). Oportunidades de aprendizaje en matemáticas para estudiantes con discapacidad intelectual. *Revista Colombiana de Educación*, (74), 197-219. <https://www.redalyc.org/pdf/4136/413653555010.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020). *Censo de Población 2020*. INEGI. https://www.inegi.org.mx/temas/discapacidad/#Informacion_general
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2020). *Discapacidad* (septiembre, 2021). <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/discapacidad.aspx>
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2004). *Normas mínimas para la educación en situaciones de emergencia, crisis crónicas y reconstrucción temprana*. INEE. ISBN: 1-58030-C34-0
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2019). *La evaluación multigrado en México*. INEE. ISBN: 978-607-8604-07-4
- Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (2019). *Autoevaluación docente para educación primaria. Guía práctica*. México: autor. <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/04/P1D424.pdf>
- Karabulut, A. & Rüya-Özmen, E. (2018). Effect of “Understand and Solve!” Strategy Instruction on Mathematical Problem Solving of students with Mild Intellectual Disabilities. *International electronic journal of elementary education*, 11(2), 77-90. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018245314>
- Kreussler, C., Scannone, R., Pereira, M. A., Duryea, S. & Álvarez, H. (2020). ¿Cómo garantizar la educación inclusiva en emergencia para estudiantes con discapacidad? *Inter-American Development Bank (IDB)*. <http://dx.doi.org/10.18235/0002886>

- Lara, M. (2017). El derecho a la educación en la medición de la pobreza: un análisis complejo. *Revista Educación y Humanismo*, 19(33), 386-397.
<http://dx.doi.org/10.17081/eduhum.19.33.2651>
- Lázaro, B. & Obregón, I. (2009). *Evaluación de la implementación. Guía práctica 4*. Barcelona: Institut Català d'Avaluació de Politiques Públiques.
<https://ivalua.cat/sites/default/files/2019-10/>
- Lezama, F. J., Flores, R., Buendía, G. & Mariscal, E. (2020). Docencia en matemáticas: voces latinoamericanas en la transición hacia la enseñanza a distancia por COVID-19. *Investigación e Innovación en Matemática Educativa*, 5, 1-28.
<https://doi.org/10.46618/iime.86>
- López Mojica, J. M. (2013). *Pensamiento Probabilístico y Esquemas Compensatorios en la Educación Especial*. Tesis doctoral no publicada. CINVESTAV. México.
- Maccini, P. & Hughes, C. (2010). Effects of a problem-solving strategy on the introductory algebra performance of secondary students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, 15(1), 10-21. https://doi.org/10.1207/SLDRP1501_2
- Martínez, B. & Rico, D. (2014). Los trastornos del neurodesarrollo en el DSM-5. *Jornadas AVAP*. http://www.avap-cv.com/images/actividades/2014_jornadas/DSM-5_Final_2.pdf
- Martínez, E. A. (2020). Juego y trayectorias de aprendizaje de la aritmética inicial en ambientes de aprendizaje que incluyen estudiantes en situación de discapacidad intelectual. En A. Rubio-, J. Gutiérrez, A. A. Díaz, D. M. Prada & O. J. Segura (Coords.), *Premio a la Investigación e Innovación Educativa: Experiencias 2019*, (159-175). IIEDP: Colombia.
- Menéndez, D. & Figares, J. L. (2020). Retos educativos durante el confinamiento: la experiencia con alumnos con Necesidades Educativas Especiales. *Revista internacional de educación para la Justicia Social*, 9(3e), 1-11. ISSN: 2254-3139
- MetrópoliMID (2019). *Análisis demográfico y territorial. Crecimiento en Mérida, Yuc.* Consultado en agosto 2021 de <https://metropolimid.com.mx/project/analisis-demografico-y-territorial-de-merida-2019/>
- Murillo, J. & Duk, C. (2020). El Covid-19 y las brechas educativas. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 14(1), 11-13. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782020000100011>
- Naciones Unidas (1948). *La Declaración Universal de los Derechos Humanos*. ONU.
<https://www.un.org/es/about-us/universal-declaration-of-human-rights>

Naciones Unidas (1990). *Convención sobre los Derechos del Niño*. ACNUDH

<https://www.ohchr.org/sp/professionalinterest/pages/crc.aspx>

Naciones Unidas (2007). *Convención sobre los Derechos de las personas con Discapacidad y Protocolo Facultativo*. ONU.

<https://www.un.org/disabilities/documents/convention/convoptprot-s.pdf>

Navarro, E., Jiménez, E., Rappoport, S. & Thoilliez, B. (2017). *Fundamentos de la investigación y la innovación educativa*. Universidad Internacional de la Rioja. ISBN (EPUB): 978-84-16602-72-8.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (1994).

Declaración de Salamanca y Marco de Acción sobre las Necesidades Educativas Especiales. UNESCO.

<https://www.educacionespecial.sep.gob.mx/pdf/doctos/3Internacionales/3DeclaracionSalamanca.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2015).

Declaración de Incheon. Educación 2030: Hacia una educación inclusiva y equitativa de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos. UNESCO.

http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Lima/pdf/INCHE_2.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2016).

Innovación Educativa. Serie: "Herramientas de apoyo para el trabajo docente". Editora CARTOLAN. ISBN: 978-9972-841-20-0

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (2017). *Objetivo de Desarrollo Sostenible – 4. Agenda 2030*. UNESCO. <https://es.unesco.org/gem-report/node/1346>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (diciembre, 2020). *COVID-19 reponse-hybrid learning: Hybrid learning as a key element in ensuring continued learning*. UNESCO. <https://en.unesco.org/sites/default/files/unesco-covid-19-response-toolkit-hybrid-learning.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (mayo, 2021).

Hybrid Education, Learning and Assessment (HELA).

<http://www.ibe.unesco.org/en/news/hybrid-education-learning-and-assessment-hela>

- Organización Mundial de la Salud (2011). *Informe mundial sobre la discapacidad*. OMS.
https://www.who.int/disabilities/world_report/2011/summary_es.pdf
- Organización Mundial de la Salud (febrero, 2018). *Microcefalia*. OMS.
<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/microcephaly>
- Organización Mundial de la Salud (2019). *Clasificación Internacional de Enfermedades. Guía para la aplicación y la transición*. OMS. https://icd.who.int/es/docs/192190_ICD-11_Implementation_or_Transition_Guide_edited_ES.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2020). *Making the Most of Technology for Learning and Training in Latin America*, © 2020 OCDE, París
<https://doi.org/10.1787/ce2b1a62-en..>
- Ornstain, A. & Hunkins, F. (2013). *Curriculums. Foundations, principles and issues*. 6th. Pearson.
- Ortega, F. G. (2021). *Creación de un libro de Realidad Aumentada como recurso didáctico para niños con TDAH con edades comprendidas entre los 6 y 8 años, en la asignatura de matemáticas en el centro médico "International Psychology Unit" de la ciudad de Quito*. Tesis de Licenciatura no publicada. Universidad Central de Ecuador.
- Park, J., Bouck, E. & Fisher, M. (2021). Using the virtual-representational-abstract with overlearning instructional sequence to students with disabilities in mathematics. *The Journal of Special Education*, 54(4), 228-238.
<https://doi.org/10.1177/0022466920912527>
- Polya, G. (1985). *How to Solve It. A new aspect of mathematical method*. Princeton University Press. ISBN-13: 978-0-691-11966-3
- Portilla, A., Rodríguez, J. M. & Tourís, E. (2014). El miedo y las matemáticas. *Revista del programa de matemáticas*, 1(2), 1-6.
<http://investigaciones.uniatlantico.edu.co/revistas/index.php/MATUA/article/view/1178>
- Posner, G. (1998). *Análisis del currículo*. 3era Edición. McGraw-Hill.
- Punch, M. (1994). Politics and ethics in qualitative research. En N. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 83-97). Sage.
https://www.miguelangelmartinez.net/IMG/pdf/1994_Punch_Politics_Ethics_Quali_Rese_arch_chapter.pdf

- Rodríguez, M. E. (2013). La educación matemática en la con-formación del ciudadano. *Revista de Estudios Universitarios en Ciencias Sociales*, 15(2), 215-230.
<http://ojs.urbe.edu/index.php/telos/article/view/2158/2012>
- Romero, P. (2019). *La noción de patrón lineal de alumnos con DI: construcción de su pensamiento relacional*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Zacatecas. México.
- Ross, H. (2018). Inclusion in mathematics education: an ideology, a way of teaching, or both? *Educational Studies in Mathematics*, 100(1), 25-41. <https://doi.org/10.1007/s10649-018-9854-z>
- Sandín, M. P. (2003). La ética en la investigación cualitativa: más allá del método. En *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones*. España: McGraw-Hill. ISBN: 84-481-3779-5.
- Secretaría de Educación Pública. (2013). *Los alumnos y las alumnas con discapacidad intelectual y sus posibilidades de resolver problemas aditivos*. Dirección de Educación Especial. ISBN: 978-607-95215-7-8
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Plan y programas de estudio para la educación básica. Aprendizajes Clave para la educación integral*. México: SEP. ISBN: 978-607-97644-01
- Secretaría de Educación Pública. (2019). *Estrategia Nacional de Educación Inclusiva. Acuerdo educativo nacional*. México: SEP.
- Secretaría de Educación Pública (agosto, 2020). *Visión y Misión de la SEP*. SEP
<https://www.gob.mx/sep/acciones-y-programas/vision-y-mision-de-la-sep>
- Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán. (2018). *Filosofía institucional SEGEY*.
http://www.educacion.yucatan.gob.mx/multimedia/publicaciones/200327_FilosofiaInstitucional.pdf
- Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán. (noviembre, 2020a). *Manual de Operatividad del Servicio Escolarizado de Educación Especial del Estado de Yucatán*. México: SEGEY.
http://www.educacion.yucatan.gob.mx/multimedia/publicaciones/220121_Manual_CAM.pdf
- Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de Yucatán. (noviembre, 2020b). *Manual de Operatividad del Servicio de Apoyo de Educación Especial del Estado de Yucatán*. México: SEGEY.

http://www.educacion.yucatan.gob.mx/multimedia/publicaciones/220121_Manual_USA_ER.pdf

- Sistema de Información Estadística y Geográfica del estado de Yucatán (2021). *Porcentaje de Población con Carencia por Rezago Educativo*. Consultado en agosto 2021 de https://siegy.yucatan.gob.mx/index.php/control_indicadores/datos_indicador?id_ind=322&g=2
- Schoenfeld, A. (1985). *Mathematical Problem Solving*. Academic Press. ISBN: 9781483295480
- Tamayo, C. & Tuchapesk Da Silva, M. (2020). Desafios e possibilidades para a Educação (Matemática) em tempos de “Covid-19” numa escola em crise. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 13(1), 29-48. <https://doi.org/10.22267/relatem.20131.39>
- Torres, T. E. & García, A. (2019). Reflexiones sobre los materiales didácticos virtuales adaptativos. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(3). <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v38n3/0257-4314-rces-38-03-e2.pdf>
- Trends in International Mathematics and Science Study. (2019). *International Results in Mathematics and Science*. TIMSS. (agosto, 2021) <https://timss2019.org/reports/>
- Uicab, G. R. (2009). Materiales tangibles. Su influencia en el proceso enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En P. Lestón, (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa* (pp. 1007-1013). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Valles, M. S. (2002). *Entrevistas cualitativas* (1era edición). CIS - Centro de Investigaciones Sociológicas. ISBN: 84-7476-342-8.
- Vega, V., Navarro, M., Pérez, L. & Guerrero, D. (2020). Impacto de la COVID-19 en el aprendizaje de estudiantes con discapacidad. *Revista científica electrónica de Ciencias Humanas*, (16), 5-17. ISSN 1856-1594
- Yanes, C. (2017). *Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas del alumno con TDAH*. Trabajo final de grado de Maestría. Universidad de la Laguna.

Apéndices

Apéndice A. Guion de entrevista semiestructurada para la profesora de apoyo

El siguiente guion de entrevista semiestructurada tiene como objetivo conocer las dificultades que enfrenta la profesora especialista de la USAER No.1 de una escuela primaria multigrado al trabajar matemáticas con un estudiante con discapacidad intelectual leve (DIL) y trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en 4to grado. Para ello se elaboraron preguntas organizadas en cinco momentos: el primero en relación con los datos generales del participante, el segundo referente a aspectos generales de su práctica durante la pandemia, el tercero tiene que ver con las características de aprendizaje del estudiante DIL y TDAH, en el cuarto se rescatan aspectos del aprendizaje de las matemáticas con el estudiante, y finalmente el quinto incluye aspectos de las dificultades de aprendizaje de las matemáticas.

La entrevista se realiza en el marco de un proyecto de posgrado. La información proporcionada será tratada de manera confidencial, salvaguardando el anonimato del participante. De igual manera, la información sensible y personal de ninguna forma será de dominio público. Adicionalmente se solicita el consentimiento de la profesora especialista de USAER para grabar el audio de la entrevista para fines del procesamiento y análisis de la información, haciendo de su conocimiento que únicamente los miembros del equipo de investigación y desarrollo del proyecto tendrán acceso a la grabación y en ningún momento se hará pública ni compartirá con agentes externos.

Momento 1. Datos generales

1. ¿Cuál es su nombre?
2. ¿Cuántos años tiene?
3. ¿En qué municipio reside?
4. ¿Cuántos años lleva en el servicio docente?
5. ¿Cuál es su formación inicial?
6. ¿Cuántos años de servicio docente tiene en la escuela primaria multigrado?
7. ¿Qué tipo de capacitación ha recibido para trabajar en escuela multigrado?
8. ¿Cuántos estudiantes tiene a su cargo en la escuela primaria multigrado? ¿Cuántos de 4to grado?
9. ¿Cuántos de los estudiantes a su cargo tienen discapacidad intelectual?

10. ¿Durante cuántos años ha trabajado con estudiantes con discapacidad intelectual leve en la escuela regular?

Momento 2. Qué hacer docente durante la pandemia

1. ¿Cómo llevó a cabo su práctica docente en la modalidad a distancia durante el periodo escolar 2020-2021?
2. ¿Cuál es la dinámica establecida por la supervisión de la USAER para el ciclo escolar 2021-2022?
3. ¿Cuál es la dinámica que usted va a seguir como maestra de apoyo en este regreso híbrido?
¿Qué actividades se llevarán a cabo?
4. ¿Qué medios utiliza para la comunicación con los estudiantes, padres de familia y profesores de grupo?

Momento 3. Características de aprendizaje del estudiante con DIL y TDAH

1. ¿Cuáles de las características de aprendizaje de la discapacidad intelectual leve resaltan en el estudiante? ¿Cuáles de las de TDAH?
2. Para este tipo de estudiantes ¿cuáles son las adaptaciones curriculares que se deben realizar?
3. ¿Qué características debe tener estas adaptaciones?

Momento 4. Educación matemática del estudiante con DIL y TDAH

1. ¿Qué estrategias didácticas favorecen a que estos estudiantes aprendan matemáticas?
2. ¿Qué adaptaciones curriculares específicas requieren para aprender matemáticas?
3. ¿Qué tipo de materiales y recursos favorecen?
4. En su experiencia ¿qué tipo de materiales y/o recursos didácticos favorecen el aprendizaje de las matemáticas?

Momento 5. Dificultades de aprendizaje del estudiante con DIL y TDAH

1. ¿Cuáles son las dificultades de aprendizaje de las matemáticas observa en el estudiante?
2. ¿Cómo enfrenta estas dificultades? ¿Qué estrategias utiliza para este fin?
3. ¿Existe un diagnóstico sobre el aprendizaje del estudiante en matemáticas?
4. En su opinión ¿hace falta explorar otros aspectos, en relación con la matemática, para ampliar el diagnóstico? Es decir ¿considera que usted necesita saber más información sobre dificultades que enfrenta el alumno para aprender matemáticas?
5. De ser así ¿qué sugiere para realizar esta exploración diagnóstica? ¿Sobre qué aspectos considera pertinente enfocarse?

Apéndice B. Guion de entrevista semiestructurada para el profesor de grupo

El siguiente guion de entrevista tiene como objetivo conocer las dificultades que enfrenta el profesor de 4to grado de una escuela primaria multigrado al enseñar matemáticas a un estudiante con discapacidad intelectual leve (DIL) y trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH). Para ello se elaboraron preguntas organizadas en cinco momentos: el primero en relación con los datos generales del participante, el segundo referente a aspectos generales de su práctica durante la pandemia, el tercero tiene que ver con la educación del estudiante con DIL y TDAH, en el cuarto se rescatan aspectos de la enseñanza de las matemáticas con el estudiante, y finalmente el quinto incluye aspectos de las dificultades de aprendizaje de las matemáticas.

La entrevista se realiza en el marco de un proyecto de posgrado. La información proporcionada será tratada de manera confidencial, salvaguardando el anonimato del participante. De igual manera, la información sensible y personal de ninguna forma será de dominio público. Adicionalmente se solicita el consentimiento del profesor de grupo para grabar el audio de la entrevista para fines del procesamiento y análisis de la información, haciendo de su conocimiento que únicamente los miembros del equipo de investigación y desarrollo del proyecto tendrán acceso a la grabación y en ningún momento se hará pública ni compartirá con agentes externos.

Momento 1. Datos generales

1. ¿Cuál es su nombre?
2. ¿Cuántos años tiene?
3. ¿En qué municipio reside?
4. ¿Cuántos años lleva en el servicio docente?
5. ¿Cuál es su formación inicial?
6. ¿Cuántos años de servicio docente tiene en la escuela primaria multigrado?
7. ¿Qué tipo de capacitación ha recibido para trabajar en escuela multigrado? ¿Y con estudiantes con discapacidad intelectual en la escuela regular?
8. ¿Cuántos estudiantes tiene a su cargo en la escuela primaria multigrado?
9. ¿Cuántos de los estudiantes a su cargo tienen discapacidad intelectual?
10. ¿Durante cuántos años ha trabajado con estudiantes con discapacidad intelectual?

Momento 2. Dinámica escolar durante la pandemia

1. ¿Cómo llevó a cabo su práctica docente en la modalidad a distancia durante el periodo escolar 2020-2021?
2. ¿Cuál es la dinámica establecida por la institución para el ciclo escolar 2021-2022?
3. ¿Qué ha cambiado de su práctica docente en la transición a esta modalidad híbrida?
4. ¿Qué medios utiliza para la comunicación con los estudiantes y padres de familia?

Momento 3. Educación del estudiante con DIL y TDAH

Para el caso específico del estudiante con DI leve y TDAH:

1. ¿Qué medios utiliza para la comunicación con el estudiante y sus padres de familia?
2. ¿De qué forma los padres de familia se involucran y apoyan en la educación de su hijo?
¿Cuáles son las limitantes que percibe?
3. ¿Con que recursos cuenta el estudiante para el acceso y participación?
4. ¿Cuáles son las adaptaciones y ajustes que realiza para atender al estudiante? ¿Qué aspectos considera para realizarlas?

Momento 4. Enseñanza de las matemáticas al estudiante con DIL y TDAH

1. Para usted ¿qué significa aprender matemáticas?
2. ¿Cómo logra que los estudiantes aprendan matemáticas?
3. ¿Qué medios, estrategias o recursos utiliza para este fin?
4. Específicamente para el estudiante con DI leve y TDAH ¿qué estrategias utiliza para la enseñanza de las matemáticas? ¿Qué tipo de materiales y recursos utiliza?
5. ¿Cuáles son las dificultades a las que se ha enfrentado al enseñar matemáticas al estudiante en esta modalidad?
6. ¿Cómo enfrenta estas dificultades? ¿Cómo se prepara para ello?

Momento 5. Dificultades de aprendizaje del estudiante con DIL y TDAH

1. ¿Cuáles son las dificultades de aprendizaje de las matemáticas observa en el estudiante?
2. ¿Cómo enfrenta estas dificultades? ¿Qué estrategias utiliza para este fin?
3. ¿Existe un diagnóstico sobre el aprendizaje del estudiante en matemáticas?
4. En su opinión ¿hace falta explorar otros aspectos, en relación con la matemática, para ampliar el diagnóstico? Es decir ¿considera que usted necesita saber más información sobre dificultades que enfrenta el alumno para aprender matemáticas?
5. De ser así ¿qué sugiere para realizar esta exploración diagnóstica? ¿Sobre qué aspectos considera pertinente enfocarse?

Apéndice C. Matriz para análisis de la resolución de problemas de Cambio y Combinación

Tabla C1

Procesos de resolución de problemas con relación a su estructura semántica

| | | <i>Procesos de resolución</i> | | | |
|-----------------------------|----------------|--|--|--|--|
| | | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 |
| <i>Estructura semántica</i> | Nivel 1 | No identifica los datos en el problema o los identifica, pero no reconoce la operación aritmética que debe realizar, en problemas de Combinación 1 y Cambio 1 y 2. | Identifica los datos en el problema y los asocia con los elementos de la operación matemática que debe realizar. Identifica el incremento o decremento de las cantidades de un problema y las relacionan con las operaciones de adición o sustracción. Resuelve problemas de Combinación 1 y Cambio 1 y 2 mediante operaciones con números naturales de un dígito. | Identifica el incremento o decremento de las cantidades de un problema y las relacionan con las operaciones de adición o sustracción. Resuelve problemas de Combinación 1 y Cambio 1 y 2 mediante operaciones con números naturales de hasta dos dígitos en donde no se involucra operaciones de cambio de orden (llevar/prestar). | Identifica el incremento o decremento de las cantidades de un problema y las relacionan con las operaciones de adición o sustracción. Resuelve problemas de Combinación 1 y Cambio 1 y 2 mediante operaciones con números naturales de hasta dos dígitos en donde se involucra cambio de orden (llevar/prestar). |
| | Nivel 2 | No identifica los datos en el problema o los identifica, pero no reconoce la operación aritmética que debe realizar, en problemas de Combinación 2 y Cambio 3 y 4. | Identifica los datos en el problema y los asocia con los elementos de la operación matemática que debe realizar. Representa las relaciones entre las cantidades del problema. Resuelve problemas de Combinación 2 y Cambio 3 y 4 mediante operaciones con números naturales de un dígito. | Representa las relaciones entre las cantidades del problema. Resuelve problemas de Combinación 2 y Cambio 3 y 4 mediante operaciones con números naturales de hasta dos dígitos en donde no se involucra operaciones de cambio de orden (llevar/prestar). | Representa las relaciones entre las cantidades del problema. Resuelve problemas de Combinación 2 y Cambio 3 y 4 mediante operaciones con números naturales de hasta dos dígitos en donde se involucra cambio de orden (llevar/prestar). |

| | | | | |
|----------------|--|---|---|---|
| Nivel 3 | No identifica los datos en el problema o los identifica, pero no reconoce la operación aritmética que debe realizar, en problemas de Cambio 5 y 6. | Identifica los datos en el problema y los asocia con los elementos de la operación matemática que debe realizar. Representa las relaciones entre los conjuntos empleando el esquema parte-todo, la transferencia dentro o fuera de un conjunto. Resuelve problemas de Cambio 5 y 6 mediante operaciones con números naturales de un dígito. | Representa las relaciones entre los conjuntos empleando el esquema parte-todo, la transferencia dentro o fuera de un conjunto. Resuelve problemas de Cambio 5 y 6 mediante operaciones con números naturales de hasta dos dígitos en donde no se involucra operaciones de cambio de orden (llevar/prestar). | Representa las relaciones entre los conjuntos empleando el esquema parte-todo, la transferencia dentro o fuera de un conjunto. Resuelve problemas de Cambio 5 y 6 mediante operaciones con números naturales de hasta dos dígitos en donde se involucra cambio de orden (llevar/prestar). |
|----------------|--|---|---|---|

Tabla C2

Procesos de resolución de problemas con relación a los modelos de representación utilizados

| | | <i>Procesos de resolución</i> | | | |
|----------------------------------|----------------|--|--|--|--|
| | | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 |
| <i>Modelos de representación</i> | Nivel 1 | Utiliza representaciones y modelos concretos para representar los objetos, pero no identifica los datos en el problema o los identifica y no reconoce la operación aritmética que debe realizar. | Identifica los datos en el problema y los asocia con los elementos de la operación matemática que debe realizar. Utiliza representaciones y modelos concretos para resolver problemas mediante operaciones con números naturales de un dígito. | Utiliza representaciones y modelos concretos para resolver problemas mediante operaciones con números naturales de hasta dos dígitos en donde no se involucra operaciones de cambio de orden (llevar/prestar). | Utiliza representaciones y modelos concretos para resolver problemas mediante operaciones con números naturales de hasta dos dígitos en donde se involucra cambio de orden (llevar/prestar). |

| | | | | |
|----------------|---|--|--|---|
| Nivel 2 | Utiliza representaciones semi-concretas de los objetos, pero no identifica los datos en el problema o los identifica y no reconoce la operación aritmética que debe realizar. | Identifica los datos en el problema y los asocia con los elementos de la operación matemática que debe realizar. Utiliza representaciones semi-concretas de los objetos para resolver problemas mediante operaciones con números naturales de un dígito. | Utiliza representaciones semi-concretas de los objetos para resolver problemas mediante operaciones con números naturales de hasta dos dígitos en donde no se involucra operaciones de cambio de orden (llevar/prestar). | Utiliza representaciones semi-concretas para resolver problemas mediante operaciones con números naturales de hasta dos dígitos en donde se involucra cambio de orden (llevar/prestar). |
| Nivel 3 | Utiliza símbolos y signos matemáticos para representar los objetos, pero no identifica los datos en el problema o los identifica y no reconoce la operación aritmética que debe realizar. | Identifica los datos en el problema y los asocia con los elementos de la operación matemática que debe realizar. Utiliza representaciones simbólicas para resolver problemas mediante operaciones con números naturales de un dígito. | Utiliza representaciones simbólicas para resolver problemas mediante operaciones con números naturales de hasta dos dígitos en donde no se involucra operaciones de cambio de orden (llevar/prestar). | Utiliza representaciones simbólicas para resolver problemas mediante operaciones con números naturales de hasta dos dígitos en donde se involucra cambio de orden (llevar/prestar). |

Tabla C3*Estructura semántica de problemas y modelos de representación*

| | | <i>Estructura semántica</i> | | |
|----------------------------------|----------------|---|---|--|
| | | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 |
| <i>Modelos de representación</i> | Nivel 1 | Utiliza representaciones y modelos concretos para estimar el incremento o decremento de las cantidades de un problema y las relacionan con las operaciones de adición o sustracción, y resolver | Utiliza representaciones y modelos concretos para representar las relaciones entre las cantidades, para resolver problemas de Combinación 2 y Cambio 3 y 4. | Utiliza modelos concretos para representar las relaciones entre los conjuntos empleando el esquema parte-todo, la transferencia dentro o fuera de un conjunto, y resolver problemas de Cambio 5 y 6. |

problemas de Combinación 1 y Cambio 1 y 2.

**Nivel
2**

Utiliza representaciones semi-concretas para estimar el incremento o decremento de las cantidades de un problema y las relacionan con las operaciones de adición o sustracción, y resolver problemas de Combinación 1 y Cambio 1 y 2.

Utiliza representaciones semi-concretas para representar las relaciones entre las cantidades, y resolver problemas de Combinación 2 y Cambio 3 y 4.

Utiliza modelos semi-concretos para representar las relaciones entre los conjuntos empleando el esquema parte-todo, la transferencia dentro o fuera de un conjunto, y resolver problemas de Cambio 5 y 6.

**Nivel
3**

Utiliza representaciones simbólicas para estimar el incremento o decremento de las cantidades de un problema y las relacionan con las operaciones de adición o sustracción, y resolver problemas de Combinación 1 y Cambio 1 y 2.

Utiliza representaciones simbólicas para representar las relaciones entre las cantidades, para resolver problemas de Combinación 2 y Cambio 3 y 4.

Utiliza modelos simbólicos y abstractos para representar las relaciones entre los conjuntos empleando el esquema parte-todo, la transferencia dentro o fuera de un conjunto, y resolver problemas de Cambio 5 y 6.

Apéndice D. Carta de aceptación de participación y consentimiento informado para tutores

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PROYECTOS EDUCATIVOS

Yo Jose [REDACTED] mamá o papá del estudiante [REDACTED] acepto de manera voluntaria que mi hijo participe en el proyecto de práctica profesional denominado "Secuencias didácticas para la educación matemática de un estudiante con DIL y TDAH en la modalidad híbrida", luego de haber conocido y comprendido en su totalidad la información sobre dicho proyecto, así como los beneficios directos e indirectos de su participación en el estudio, y en el entendido de que:

- La participación de mi hijo será de manera presencial en las instalaciones de la escuela y virtual a través de videollamadas, en las diferentes etapas del proyecto.
- La participación de mi hijo no repercutirá en sus actividades ni evaluaciones programadas en el curso.
- No haré ningún gasto ni recibiré remuneración alguna por la participación de mi hijo en el estudio y en el proyecto.
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de la participación de mi hijo, con un código que oculta su identidad y privacidad.
- Si en los resultados de la participación de mi hijo se hiciera evidente algún problema relacionado con su proceso de enseñanza y de aprendizaje se brindará orientación al respecto.
- En el transcurso del proyecto puedo solicitar información actualizada del mismo al investigador responsable.
- Puedo retirar a mi hijo del proyecto si lo considero conveniente, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando mis razones para tal decisión a través de una Carta de Revocación; pudiendo recuperar toda la información obtenida de su participación, si así lo deseo.

Lugar y Fecha: 8 de noviembre de 2021

Jose [REDACTED]

Firma de la madre o el padre del estudiante

Apéndice E. Prueba diagnóstica para el estudiante

HOJAS DE TRABAJO PARA MATEMÁTICAS

Nombre del alumno: _____

Grado escolar: _____ **Fecha:** _____

Instrucciones: Responde cada una de las preguntas que se te presentan.

Actividad 1. La papelería de Don Pedro

En la papelería de Don Pedro venden útiles escolares como los siguientes:

Borrador
\$8



Libreta
grande

Lápiz
\$14



Sacapuntas
\$7



Libreta chica
\$38



Bolígrafo
\$22



- ¿Cuánto se paga por **un borrador** y **un sacapuntas**?
- ¿Cuánto se paga por **un lápiz** y **un bolígrafo**?
- ¿Cuál es el precio de una libreta grande si cuesta **\$25 pesos más que la libreta chica**?
- ¿Cuánto se paga por **una libreta chica** y **una libreta grande**?

Actividad 2. Contagios en la colonia

Algunos vecinos de una colonia se enfermaron de gripe. Comenzaron **16 personas enfermas**, y luego de dos semanas ya había **68 contagiados**.



a. ¿Cuántos contagios se dieron en esos días?

16

Primeros
contagios

Nuevos
contagios

68

Contagios
después de
dos semanas

b. Si **39 personas** ya se habían recuperado. ¿Cuántas personas seguían enfermas?



Ya se
recuperaron

39



Siguen
enfermas

Actividad 3. Una forma distinta de asistir a clases

Al inicio del ciclo escolar **43 alumnos** comenzaron a tomar clases **presenciales** y los demás en virtual. Si **en la escuela hay 108 alumnos**:

a. ¿Cuántos comenzaron con clases **virtuales**?



Clases
virtuales



Clases
presenciales

Después de un tiempo ya eran **60 alumnos** en clases **presenciales**...

b. ¿Cuántos **alumnos se cambiaron** a presencial?

Iniciaron en
presencial

Se cambiaron
a presencial

c. ¿Cuántos **se quedaron** en virtual?

Iniciaron en
virtual

Ya no están en
virtual

Apéndice F. Hojas de trabajo para la resolución de problemas aditivos dinámicos
HOJAS DE TRABAJO PARA MATEMÁTICAS

Nombre del alumno: _____

Grado escolar: _____ Fecha: _____

Instrucciones: Lee cada actividad y realiza lo que se pide en cada inciso

Actividad 1. Las paletas de Don Jorge se derritieron


Don Jorge sale a vender paletas heladas en su colonia. En una ocasión **se llevó 15 paletas** en su carrito, pero había tanto calor que se le **derritieron algunas**. Cuando se dio cuenta ya solo quedaban **8 paletas no derretidas**.



- **Subraya** la oración que es verdadera.
 - Don Jorge tiene más paletas para vender porque se le derritieron algunas.
 - Don Jorge tiene menos paletas para vender porque se le derritieron algunas.

- **Pega** la cantidad de **paletas que se derritieron** cubriendo las paletas en la imagen.



- Señala con  la operación con la que se puede calcular la cantidad de paletas que no se le derritieron a Don Jorge.
 - Restar las paletas que no se derritieron a las que llevó
 - Sumar las paletas que no se derritieron con las que llevó

- Si Don Jorge hubiera **llevado 26 paletas** y **12 no se le derriten** ¿con cuántas paletas no habría podido vender porque se derritieron?

Actividad 2. El regreso a clases presencial

Al inicio del ciclo escolar **14 alumnos** de primer año comenzaron a tomar clases de manera **presencial**. Pero al finalizar el ciclo escolar **30 alumnos** ya tomaban clases presenciales.



Inicio del curso



Final del curso

- **Completa la oración** para que sea verdadera:

Los alumnos en presencial _____ conforme avanzó el curso
aumentaron / disminuyeron

- **Colorea con azul** la cantidad de **alumnos** que había **en presencial al inicio del curso**

(cada espacio \cdot representa un alumno).

.....

- Si el espacio **azul** representa a la cantidad de **alumnos** que había **en presencial al inicio del curso** ¿qué representa el **espacio que no se coloreó** en la figura anterior?

- La cantidad de alumnos que no estaban en presencial y se cambiaron
- La cantidad de alumnos que terminaron en presencial
- La cantidad de alumnos que dejaron de estar en presencial

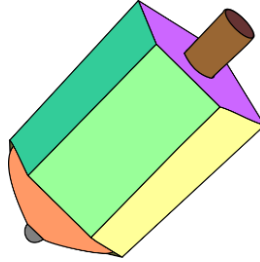
- **Encierra** la operación que se debe realizar para saber cuántos alumnos se cambiaron a presencial.

- $30 + 14$
- $30 - 14$

- Si **al inicio** del curso hubieran **28** en presencial y **al final 45** ¿cuántos alumnos se cambiaron?

Actividad 3. El juego de la pirinola

Laura juega a la pirinola con sus amigos. Al girar la pirinola le sale “**Pon 35**”. Después de poner sus fichas, se da cuenta que **en el centro hay 68**.



- **Completa la oración** para que sea verdadera.

Las fichas en el centro _____ porque a Laura le tocó poner
aumentaron / disminuyeron

- Escribe **cuántas fichas de 10 y de 1** se necesitan para formar la cantidad que puso Laura y la cantidad que quedó en el centro al final.

| | |
|--------------------------------|---|
| <i>Cantidad que puso Laura</i> | _____ fichas de 10 _____ fichas de 1 |
|--------------------------------|---|

| | |
|---|---|
| <i>Cantidad que quedó en el centro después de que Laura pusiera</i> | _____ fichas de 10 _____ fichas de 1 |
|---|---|

- **Encierra** la operación con la que se puede saber cuántas fichas había antes de que Laura pusiera las suyas.
 - Restar lo que puso a la cantidad que quedó después
 - Sumar lo que puso con la cantidad que quedó después

- Al siguiente turno le toca **poner 25**, dejando **80 en el centro**. ¿Cuántas **fichas de 10 y de 1** había en el centro antes de que Laura pusiera las suyas?

Actividad 4. La frutería de la esquina

En la frutería de la esquina llegó un costal de naranjas. Desafortunadamente **22 de las naranjas** llegaron **podridas** por lo que se tuvieron que sacar y solamente **38 naranjas buenas** dentro del costal.



- **Remarca** el cuadro con la oración que es verdadera:

Para saber cuántas naranjas llegaron en el costal, se tienen que contar las naranjas que se sacaron del costal con las que se quedaron dentro.

Para saber cuántas naranjas llegaron en el costal, a las naranjas que se quedaron se les tiene que quitar las que se sacaron del costal.

- **Escribe** el número de **decenas** y de **unidades** que forman la cantidad de naranjas podridas, en buen estado y las que llegaron dentro del costal.

| | Naranjas en el costal al inicio | Naranjas podridas que se sacaron | Naranjas en buen estado que se quedaron |
|----------|---------------------------------|----------------------------------|---|
| Cantidad | | | |
| Decenas | _____ decenas | _____ decenas | _____ decenas |
| Unidades | _____ unidades | _____ unidades | _____ unidades |

- **Escribe la operación** con la que se puede saber cuántas naranjas llegaron en el costal.

- ¿Cuántas naranjas llegaron en un costal con **33 podridas** y **47 buenas**?