



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD 092, AJUSCO

PROGRAMA EDUCATIVO
MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO
LÍNEA DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA

TÍTULO

EL NÚMERO TEMPRANO EN PREESCOLAR: DISEÑO DE UN INSTRUMENTO DE
DETECCIÓN Y EVALUACIÓN PARA LAS MAESTRAS ESPECIALISTAS

OPCIÓN DE TITULACIÓN

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN DESARROLLO EDUCATIVO

P R E S E N T A

EVA NAYELI VALENCIA HERRERA
ASESOR: DR. JOSÉ LUIS CORTINA MORFÍN

ESTA TESIS FUE FINANCIADA CON UNA BECA DEL SISTEMA NACIONAL DE
POSGRADOS DEL CONAHCYT

CIUDAD DE MÉXICO, NOVIEMBRE 2024



Ciudad de México, a 28 de octubre de 2024

DESIGNACIÓN DE JURADO AUTORIZACIÓN DE ASIGNACIÓN DE FECHA DE EXAMEN

La Coordinación de Posgrado tiene el agrado de comunicarle que ha sido designado miembro del Jurado del Examen Profesional de la pasante **VALENCIA HERRERA EVA NAYELI** con matrícula **220927044**, quien presenta el Trabajo Recepcional en la modalidad de **TESIS** bajo el título: **"EL NÚMERO TEMPRANO EN PREESCOLAR: DISEÑO DE UN INSTRUMENTO DE DETECCIÓN Y EVALUACIÓN PARA LAS MAESTRAS ESPECIALISTAS"**. Para obtener el Título de la **MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO**

Jurado	Nombre
Presidente	MTRA. ALICIA LILY CARVAJAL JUAREZ
Secretario	DR. JOSE LUIS CORTINA MORFIN
Vocal	MTRA. JESICA PEÑA JIMENEZ
Suplente 1	DRA. DIANA PATRICIA RODRIGUEZ PINEDA
Suplente 2	DRA. LORENA ALEJANDRA MEDINA HERNANDEZ

Con fundamento al acuerdo tomado por los sínodos y de la egresada, se determina la fecha de examen para:

el martes 12 de noviembre de 2024 a las 10:00 am
EXAMEN PRESENCIAL

Atentamente
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

MIGUEL ANGEL VERTIZ GALVAN
COORDINADOR DE POSGRADO

Cadena Original:

[[340]2024-10-28 10:43:25[092]220927044[VALENCIA HERRERA EVA NAYELI[D]MAESTRÍA EN DESARROLLO EDUCATIVO]3[F]3[13]EL NÚMERO TEMPRANO EN PREESCOLAR: DISEÑO DE UN INSTRUMENTO DE DETECCIÓN Y EVALUACIÓN PARA LAS MAESTRAS ESPECIALISTAS[MTRA.]ALICIA LILY CARVAJAL JUAREZ[DR.]JOSE LUIS CORTINA MORFIN[MTRA.]JESICA PEÑA JIMENEZ[DRA.]DIANA PATRICIA RODRIGUEZ PINEDA[DR.]LORENA ALEJANDRA MEDINA HERNANDEZ[2024-11-12]10:00[1313]0[TDUANKyq5R]]

Firma Electrónica:

tvR2OU3esnX2oUixdl4Y3bhYnnuErRmeRxlHT+svhWU1IPZa84PW7zytDNGTlagTOAw7EDTCCzbRte6RhGYPZkPZUanqeTsg+VSKV+H SZL3lHgIYEIlyZZ+POV780+oJNC52v3DsTr9Se+lc4m9TCVyeTcObfeOPZOExsYvxVCG+NMWWCEkQjCYobG50UuiY9gfYy/h7UmW KHRUR0omgR4kRrVSRMz/r7U4zd+6q+E3/z6ryCSiL8AqoGTQYgNuhPt5Zx6StHcl/EQnJyeKuZ9Jcln3Ggzr32RBwtwnleMCAnZUjsJF WnGVdh82rNIHCeZp70bvofJTGfBgLSFyjTYZ2+WoHPWJxpwS5wuOrc90hkZpCAkNa2hMoYGmlHuCUqMqZTJOQpAl8Duc4ZXJbMl hwiK7KV59vokRY6mJxbEF5h0WYR7H+HcqNzi6wzSkegyDOi6W41DWEcxVxq8+2judGA8TKJEJXN8/Njh/TDLW1V7McpYIZvb0U8UJp WPg80fhLdsAHi6b28lggN1YXQksW4See+zcrf9ekj0Pv0ZiBgMwKpcSOsj0/Ue25CvWBATrP2UjUuVRK8QNC3aoB17wG6KdDT4gc0 NHdY9f1d3cNne6VdcFbepjN2u5YuClzklplak8vt+IL0h1TF8IPOZZ08o9or4pxw=

Fecha Sello:

2024-10-28 10:43:25





"El presente acto administrativo ha sido firmado mediante el uso de la firma electrónica avanzada del funcionario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de la resolución, de conformidad con los artículos 38, párrafos primero, fracción V, tercero, cuarto, quinto y sexto, y 17 D, tercero y décimo párrafos del Código Fiscal de la Federación. De conformidad con lo establecido en los artículos 17-I y 38, quinto y sexto párrafos del Código Fiscal de la Federación."



Agradecimientos

A mi Rabí, por conquistar mi corazón con su ejemplo y su forma única de enseñar.

A José Luis Cortina Morfín, por insistir en mi emancipación y mostrarme una nueva visión de la enseñanza.

A Óscar, por su cariño, cuidado, respeto y ánimo en todo este trayecto.

A Ámbar, por ser mi motor y desafiarme a nuevos retos.

A mi mami, quien me brindó ánimo y su apoyo incondicional de muchas maneras.

A mi papi, quien siempre me muestra los imposibles.

A mis hermanos, por traer las risas y la sencillez de una charla.

A mis maestros de la Línea de Educación Matemática, quienes compartieron su conocimiento y experiencia trayendo un manjar en cada clase: Alicia Lily Carvajal, José Luis Cortina, Cristianne Butto y Edda Jiménez.

A mi compañero Ignacio Aceves, con quien hice equipo y enriqueció mi perspectiva.

A todos los maestros de la Maestría en Desarrollo Educativo, quienes mostraron su compromiso y encendieron luces para reflexionar.

A Jessy, Lety, Daly, Laura y sus preescolares, que me abrieron sus aulas para aventurarme por la investigación.

A la Universidad Pedagógica Nacional, por ser un espacio de aliento para los docentes.

A CONAHCYT, por el financiamiento durante la maestría.

Índice

Introducción.....	1
Capítulo 1: La Educación Especial.....	4
¿Qué es la Educación Especial?	4
La Maestra Especialista	5
<i>El Plan de Intervención</i>	5
<i>Los Retos de la Maestra Especialista</i>	6
Capítulo 2: El Número Temprano en la Educación Preescolar	19
El Número en los Currículum de Preescolar	19
Programas de Educación Preescolar de Otros Países	21
La Investigación Educativa del Número Temprano	25
<i>Conteo</i>	26
<i>Comparar y Ordenar</i>	28
<i>Agregar o Quitar</i>	29
<i>Agrupación y Valor Posicional</i>	33
<i>Partición Igualitaria</i>	35
Investigación del Impacto del Número Temprano en las Trayectorias Escolares	35
Hacia el Sentido Numérico.....	39
Capítulo 3: Diseño Metodológico	42
Descripción, Objetivo y Propósito de la Investigación	42
Metodología.....	43
<i>La Investigación Basada en el Diseño</i>	43
<i>Teoría Local de la Enseñanza Numérica Temprana (TLENT)</i>	43
<i>Prueba de Tamizaje (Screening Test) y Evaluación Formativa</i>	45
<i>Fases de la Investigación</i>	46
Capítulo 4: Resultados del Diseño e Implementación del Instrumento...52	
Resultados de la Fase 1: Diseño del Instrumento de Tamizaje y Evaluación Formativa	52
<i>Caracterización del instrumento de Tamizaje y Evaluación Formativa</i>	52
<i>Habilidades Evaluadas</i>	53
<i>Los Ítems</i>	54

<i>Niveles de Desempeño y la TLENT</i>	57
<i>Tabla de Registro de las Respuestas</i>	59
Resultados de la Fase 2: Piloteo	60
<i>Comprensión de las Actividades</i>	60
<i>Conveniencia de los Supuestos</i>	62
<i>Viabilidad del Instrumento</i>	70
<i>Resultados del Piloteo</i>	71
Resultados de la Fase 3: Implementación Extensa	76
<i>Primer Momento: Implementación del Instrumento</i>	76
<i>Segundo Momento: Implementación por otras docentes</i>	78
<i>Resultados de la Instrumentación a los Nueve Grupos</i>	80
<i>Sobre la Función del Instrumento como Tamizaje</i>	81
<i>Sobre la Función del Instrumento como Instrumento de Evaluación Formativa.</i>	81
Capítulo 5: Conclusiones	82
Generalidades de la Investigación	82
Mi Trayecto Personal en la Investigación y los Aprendizajes Atesorados	83
Nacimiento del Instrumento de Tamizaje y de Evaluación Formativa	85
Evaluar en el Nivel Preescolar	86
Evaluar en el Dominio del Número Temprano	88
Un Recurso para las Aulas	91
Referencias	94

Índice de Tablas

Tabla 1. Docentes participantes en la instrumentación de la evaluación.....	50
Tabla 2. Resultados del pilotaje (Grupo A) distribuidos por nivel	71
Tabla 3. Resultados de los estudiantes evaluados en el Primer Momento	77
Tabla 4. Resultados de los estudiantes evaluados en el Segundo Momento	79
Tabla 5. Número y porcentaje del total de alumnos por nivel	80

Índice de Figuras

Figura 1. Tabla de registro de respuestas	54
Figura 2. Tabla de registro de la alumna Miranda	63
Figura 3. Tabla de registro de la alumna Kenia	64
Figura 4. Tabla de registro de la alumna Ximena	65
Figura 5. Tabla de registro de Sophia	66
Figura 6. Tabla de registro de Sharon	67
Figura 7. Tabla de registro de Mateo	67
Figura 8. Tabla de respuestas de Omar	68
Figura 9. Tabla de registro de Samara	69
Figura 10. Tabla de registro de Karen	69
Figura 11. Tabla de respuestas de estudiantes ubicados en el Nivel 1	72
Figura 12. Tabla de respuestas de estudiantes ubicados en el Nivel 2	73
Figura 13. Tabla de respuestas de estudiantes ubicados en el Nivel 3	74
Figura 14. Tabla de respuestas de estudiantes ubicados en el Nivel 4	75

RESUMEN

Esta tesis presenta el diseño y desarrollo de un instrumento de evaluación de las habilidades numéricas básicas para estudiantes de preescolar. Su utilidad pretende apoyar dos tareas educativas: la primera es detección de los alumnos que se encuentran en riesgo educativo por parte de las maestras especialistas (Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva) y, la segunda, es la evaluación formativa que realizan las docentes de preescolar en la enseñanza del Número. Los resultados de la investigación con relación al diseño, su puesta a prueba, su mejora y la aplicación del instrumento indican que es factible que una maestra especialista o una docente de preescolar puedan implementar la evaluación a sus estudiantes. Los resultados también indican que la información que arroje la aplicación del instrumento puede ser de utilidad para identificar a los alumnos con bajo dominio numérico y a tomar las decisiones pertinentes sobre qué tipo de intervención educativa sería oportuno plantearse.

El lector encontrará que el diseño y desarrollo de este instrumento surgió como una preocupación que la autora y otros docentes pueden encontrar al definir qué contenidos curriculares priorizar para evaluar a sus estudiantes y qué tipo de instrumento puede serles de utilidad para detectar a alumnos con bajo dominio numérico, o bien, para conocer cómo se encuentra su grupo en general. Por lo tanto, el contenido de esta investigación intenta dar cuenta de la construcción y desarrollo de un instrumento basado en la investigación que mostrara la relevancia de evaluar las habilidades numéricas básicas en el nivel preescolar como un indicador de detección y también para la evaluación diagnóstica y formativa.

En primer lugar, se presenta a las maestras especialistas y se analizan los retos educativos que enfrentan en la atención de estudiantes que se encuentran en riesgo educativo, desde su detección hasta el planteamiento de su plan de intervención y la valoración de sus resultados. Y se ponen a la mesa cuáles son los recursos con los que cuenta para afrontar los retos de su tarea. Se resalta la dificultad que representa para ellas el determinar qué evaluar para determinar que un preescolar se encuentra en riesgo educativo, con qué instrumento y por qué eso que decide evaluar es relevante para las futuras trayectorias de sus estudiantes.

Posteriormente se exponen diferentes aspectos del número temprano que pretenden mostrar su trascendencia y justificar por qué es un elemento prioritario para su evaluación y su enseñanza en el nivel preescolar.

Se aborda el diseño metodológico de la investigación basada en el diseño (IBD) que posibilita el generar recursos prácticos que apoyen la tarea educativa. Por otro lado, se expone la Teoría Local de la Enseñanza Numérica Temprana como el referente didáctico del que se desprende el instrumento y que soporta la evaluación formativa.

También se presentan los resultados de las fases de la investigación: diseño, piloteo y la aplicación extensa, resaltando las características del instrumento y cómo su diseño se pensó para la realidad educativa de las maestras especialistas y las docentes de preescolar.

Introducción

La presente tesis expone el diseño y desarrollo de un instrumento de evaluación de las habilidades numéricas básicas para estudiantes de preescolar. Éste surgió con la finalidad de apoyar dos tareas educativas: la primera es la de detección de los alumnos que se encuentran en riesgo educativo por parte de las maestras especialistas (instrumento de tamizaje) y, la segunda, es la evaluación formativa que realizan las docentes de preescolar. Los resultados de la investigación con relación al diseño, su puesta a prueba, su mejora y la aplicación del instrumento indican que es factible que una maestra especialista del sistema de educación especial (ver Capítulo 1) o una docente de preescolar puedan implementar la evaluación a su(s) grupo(s) (ver Capítulo 4). Los resultados también indican que la información que arroje la aplicación del instrumento puede ser de gran utilidad para identificar a los alumnos con bajo dominio numérico y tomar decisiones convenientes sobre qué tipo de intervención educativa sería oportuno plantearse.

Esta investigación nace a partir de las dificultades que la autora y otros docentes (especialistas o titulares) enfrentamos al definir qué priorizar de los contenidos curriculares para hacer una evaluación diagnóstica de nuestros estudiantes y con qué instrumento podemos obtener información útil sobre aspectos relevantes de su aprendizaje.

En el caso de las maestras especialistas, quienes brindan atención especializada a alumnos que por alguna situación se encuentran en un riesgo educativo, la evaluación diagnóstica es fundamental. A partir de ésta identifican a los estudiantes que requerirán de su apoyo y, además, establecen todo su plan de acción (ver Capítulo 1). Los objetivos y metas que se planteen derivarán de lo que priorizaron al evaluar, por su relevancia para las trayectorias educativas posibles de sus estudiantes, y para disminuir su riesgo educativo. Sin embargo, los recursos institucionales con los que cuentan no les orientan para tomar estas decisiones.

Atender estas problemáticas docentes fue el objetivo de esta investigación, por lo que a lo largo de la presente tesis se enfocó en desarrollar un recurso útil, fundamentado en la investigación, que pudiera apoyar una de las tareas docentes más importantes: la evaluación (diagnóstica, formativa y para la detección).

Esta tesis está organizada en cinco capítulos. En el primero, el lector encontrará información acerca de las maestras especialistas como parte de las Unidades de Educación Especial y Educación Inclusiva de la Secretaría de Educación Pública. En el capítulo se analizan los distintos retos que estas maestras enfrentan a lo largo de su proceso de atención en las escuelas públicas, en particular en los jardines de niños. Al adentrarse en su función se destaca la importancia de la primera de sus encomiendas: la detección de los estudiantes que se encuentran en mayor riesgo educativo. Se ponen sobre la mesa los recursos con los que cuenta una maestra especialista para llevar a cabo los retos descritos y se destacan las dificultades que enfrenta. Los principales cuestionamientos son: ¿Qué evaluar para determinar que un preescolar se encuentra en riesgo educativo? ¿Con qué instrumento? ¿Por qué lo que evaluó es relevante para los estudiantes?

En el segundo capítulo se presentan diferentes aspectos del número temprano que resaltan su trascendencia. Se aborda su presencia en los programas educativos de México y otros países; como un tema de interés de la investigación que aporta sobre su desarrollo, como un concepto fundacional, como un predictor del desempeño escolar futuro y como un tema relevante para impactar las trayectorias escolares de alumnos en riesgo educativo. De esta manera, se explica por qué el instrumento desarrollado se basó en la evaluación de las habilidades numéricas básicas considerando que este aspecto es prioritario para la educación en preescolar.

En el tercer capítulo se explica el diseño metodológico de la investigación, el cual se basa en la metodología de la Investigación Basada en el Diseño (IBD). Se explica cómo se usó la IBD para que el recurso obtenido respondiera a las problemáticas docentes expuestas. También, en este mismo capítulo, se aborda la Teoría Local de la Enseñanza Numérica Temprana como el referente didáctico del que se desprende el instrumento y que permite la evaluación formativa de las docentes que se apoyan en esta propuesta. El desarrollo del instrumento consistió en tres fases: el diseño, el piloteo y la aplicación extensa. Para el diseño del instrumento de detección y evaluación formativa se consideraron las características de las pruebas de tamizaje (screening tests) y de una rúbrica, las cuales se encuentran descritas en el capítulo.

El cuarto capítulo expone los resultados de las tres fases de la investigación: diseño, piloteo y la aplicación extensa. La presentación se centra en destacar el cumplimiento de los

propósitos para el que fue desarrollado el instrumento (detección y evaluación formativa), por lo que en el capítulo se resaltan sus características y cómo su diseño se pensó para la realidad de la tarea educativa. De sumo interés son los niveles de desempeño en las habilidades numéricas básicas que arroja la instrumentación de la evaluación en diferentes jardines de niños, ya que para la aplicación extensa participaron siete educadoras, además de la autora.

Por último, en el quinto capítulo, el lector encontrará una revisión del objetivo, propósitos y preguntas planteados como guía para esta investigación con el fin de evaluar su alcance. Además, conocerá las conclusiones y los posibles aportes del desarrollo de este recurso educativo. Finalmente, encontrará una exposición de las experiencias y aprendizajes adquiridos por la autora de esta tesis, como resultado tanto de instrumentar la investigación y elaborar la tesis, como de haber cursado la Maestría en Desarrollo Educativo.

Capítulo 1:

La Educación Especial

El presente capítulo busca brindar una visión general de cómo se ofrecen los servicios de educación especial en las escuelas de la Ciudad de México, tomando la perspectiva de las principales responsables de dar la atención: las maestras especialistas. En el capítulo se detallan los retos que enfrentan estas profesionales de la educación especial, particularmente aquellas que realizan su labor en escuelas preescolares.

¿Qué es la Educación Especial?

La *educación especial* es una de las modalidades de servicios educativos que ofrece el Estado Mexicano, a través de la Secretaría de Educación Pública (SEP), a niñas, niños, adolescentes y jóvenes, de hasta 22 años. Busca atender a alumnas y alumnos que enfrentan retos especiales para el aprendizaje y la participación, por presentar una condición de discapacidad, capacidades y aptitudes sobresalientes o dificultades en el desarrollo de competencias de los campos de formación del currículo (Secretaría de Educación Pública, 2013). Este tipo de atención educativa se ofrece en todas las entidades federativas del país. En el caso de la Ciudad de México se brinda a través de dos servicios: los Centros de Atención Múltiple (CAM) y la Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva (UDEEI).

Los CAM son instituciones escolares que brindan el servicio educativo escolarizado a los alumnos con características especiales (Dirección de Educación Especial, 2011). En general, se atiende a alumnos con discapacidad, discapacidad múltiple o con trastornos graves del desarrollo que, por su situación, es más difícil que puedan asistir a una escuela de educación regular. Además, contempla la formación de estos jóvenes en el área laboral.

La UDEEI tiene la función de brindar servicios de educación especial en las escuelas públicas regulares (Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva, 2015). Cubre los niveles de preescolar, primaria y secundaria. Su población objetivo es diversa; incluye a alumnos con discapacidad, a los que se encuentran en alguna condición de vulnerabilidad (alumnos migrantes, en situación de enfermedad, pertenecientes a una población indígena, etc.), y a los que no logran el desarrollo esperado en su competencia curricular. Se trata de

alumnos que, aunque sí pueden asistir a una escuela regular, requieren de una atención especializada.

La Maestra Especialista¹

La UDEEI brinda sus servicios a través de la figura de la *maestra o maestro especialista* (ME). Se trata de una profesional de la educación especial, de psicología o de pedagogía, a la que se le designa una institución escolar para realizar su labor. Trabaja en una sola escuela. Sus funciones requieren de la colaboración corresponsable de las docentes, la directora y el resto del personal.

La ME no forma parte de la plantilla de personal de la escuela en la que trabaja. Su puesto laboral se ubica dentro de la UDEEI. Es personal de esta Unidad quien supervisa a las maestras especialistas.

El Plan de Intervención

A la labor que realiza la ME a lo largo del ciclo escolar se le denomina *Proceso de Atención de la UDEEI*. Esta labor se centra en la elaboración, instrumentación y valoración de lo que se conoce como un *Plan de Intervención* (PI). El PI lo elabora la ME. Éste propone una serie de acciones que se deberán de poner en práctica en la escuela, para procurar favorecer los resultados educativos de los alumnos en situación educativa de mayor riesgo (Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva, 2015) .

El PI lo debe elaborar la ME con base en una valoración de la situación inicial del alumnado, que implica tanto la identificación de los estudiantes que estarían en situación educativa de mayor riesgo, como del tipo de apoyo que requerirían para mejorar sus perspectivas educativas en el sistema escolar. Después, ella diseña el PI y se responsabiliza de que éste sea instrumentado. Algunas de las acciones propuestas podrán ser para que las realice la ME, directamente, pero muchas otras requerirán de una colaboración corresponsable, tanto de parte de las docentes de la escuela, como de la directora. La valoración de todo el trabajo realizado entorno al PI la realiza la ME al finalizar el año escolar, en términos del impacto que tuvo.

La instrumentación de un PI debe procurar que:

¹ En el texto se utilizará Maestra Especialista y no Maestro Especialista debido a que esta función es cubierta en su gran mayoría por mujeres.

los alumnos y alumnas identificadas en situación educativa de mayor riesgo accedan a los aprendizajes, permanezcan en la escuela, participen e interactúen en todas las actividades del aula y de la escuela, aprendan lo que tienen que aprender y egresen oportunamente. (Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva, 2015, p. 29)

Los Retos de la Maestra Especialista

La formulación e instrumentación exitosa de un PI le representa múltiples retos a una ME, todos ellos bastante significativos. En primer lugar, se enfrenta al reto de poder identificar, exitosamente, a su población objetivo: las alumnas y alumnos que se encuentran en una situación educativa de mayor riesgo. Debe, además, precisar qué hace que estos estudiantes estén en situación de riesgo, y qué tipo de intervención o apoyo requerirían para mejorar sus perspectivas escolares y educativas.

Posteriormente, la ME enfrenta el reto de proponer las acciones a realizar a lo largo del año escolar. Para ello, debe considerar la viabilidad de las acciones propuestas, tomando en consideración las capacidades y recursos con los que cuentan ella y la escuela. Se debe procurar que las acciones propuestas tengan un potencial óptimo y real de beneficiar no sólo a la población objetivo sino, también, a la mayor cantidad de alumnos que puedan estar en situación de riesgo respecto a sus perspectivas escolares y educativas.

Otro reto más que enfrenta la ME es el de coordinar e instrumentar las acciones propuestas, para que se lleven a cabo en la escuela, incluyendo las que ella puede realizar directamente y las que requieren de la colaboración corresponsable de las maestras y del resto del personal de la escuela.

Un último reto implica la valoración del trabajo realizado durante todo el ciclo escolar, de manera que sirva para mejorar los esfuerzos educativos y los resultados en ciclos posteriores.

Dada la importancia de cada uno de los retos que enfrenta la ME, a continuación, se detalla lo que implica cada uno de ellos.

Primer Reto: Seleccionar a Quienes Conformarán la Población Objetivo

La ME inicia su servicio en la escuela ante un universo de estudiantes. Es una población escolar que se distingue, básicamente, por los grados escolares en los que se agrupan por su edad. De todo este alumnado, la ME enfrenta el reto de seleccionar a quienes formarán parte

de su población objetivo. Como ya se mencionó, según la normatividad de la UDEEI, la ME debe identificar a las y los alumnos que se encuentren en mayor riesgo, respecto al aprendizaje, a la participación o a sus perspectivas de egresar oportunamente (Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva, 2015). A la ME le corresponde tomar la decisión final sobre quiénes serán los estudiantes que formarán parte de su población objetivo, la razón de que sean incluidos, del tipo de apoyo que requerirán y, también, cuántos serán.

El inicio de la identificación de la población de estudiantes en riesgo puede comenzar con las observaciones que las docentes realizan en sus aulas, quienes comunican a la ME sus preocupaciones sobre aspectos del desempeño, de la conducta, de las inasistencias, del poco apoyo de los padres, etc. También pueden ser los tutores o los padres de los estudiantes quienes externen a las docentes o a las ME situaciones que podrían poner en una situación de vulnerabilidad a sus hijos, como contar con un diagnóstico médico, notar conductas particulares. O bien, la ME al intervenir en el aula con evaluaciones o actividades comienza a identificar a la población que requerirá de su atención especializada.

En contextos desfavorables puede haber una porción significativa de estudiantes en una escuela que se ubiquen en situación de riesgo educativo. Para la ME, esto la confronta con un reto aún mayor: debe determinar cómo apoyar a la gran mayoría de ellos, atendiendo particularmente a quienes están en mayor riesgo. Debe considerar qué acciones pueden ser beneficiosas para todos los estudiantes que se encuentran en situación de riesgo, incluyendo a quienes se encuentran en una situación de menor vulnerabilidad y, por ello, no son incluidos en la población objetivo.

En la definición de quién será su población objetivo, la ME se encuentra constantemente frente a una disyuntiva. Conformar su población objetivo implica seleccionar a unos y separar a otros. Decidir el total de estudiantes a atender implica el vínculo de cantidad con calidad: si elige a muchos, la atención que reciba cada uno puede ser muy poca y, consecuentemente, su labor no tendrá mucho impacto. Si elige a muy pocos, es posible que la situación de riesgo educativo de algunas niñas y niños aumente, por no haber sido considerados.

Las decisiones que tome la ME al elegir quiénes conformarán su población objetivo será crítica para que su labor sea lo más fructífera posible, teniendo presente que, como ya se mencionó, se trata de mejorar significativamente las oportunidades de quienes se encuentran en una situación educativa de riesgo, que puede llevarlos al fracaso escolar. La

ME no sólo debe considerar las necesidades educativas de las y los alumnos, sino también los recursos con los que se cuenta para brindarles atención. Algunos apoyos que podrían requerir los alumnos que están en riesgo rebasan las posibilidades de atención por parte de la ME o de la escuela; por ejemplo, si las necesidades de los estudiantes implican atención rehabilitatoria, médica o psicológica, la ME y la escuela no podrán hacer mucho más que recomendarlos para que asistan a las instituciones competentes para brindarles los servicios que se requieren.

Es importante mencionar que la ME debe definir su población objetivo cumpliendo con algunas regulaciones. Además, la UDEEI le proporciona algunos recursos de orientación. Sin embargo, es ella quien toma la decisión final de qué estudiantes van a formar parte de su población objetivo, basándose en su juicio respecto a qué es lo que los hace estar en situación de riesgo educativo significativo, y sobre qué se puede y debe hacer por ellos.

En la definición de su población objetivo, la ME debe acatar lo que se estipula en la *Guía operativa para la organización y funcionamiento de los servicios de educación básica, especial y para adultos de escuelas públicas en la ciudad de México* (Secretaría de Educación Pública, 2023). Se trata de un documento normativo que se deriva, año con año, del Acuerdo que toma el titular de la SEP respecto a la regulación de las acciones específicas y extraordinarias para la conclusión de cada ciclo escolar. Este acuerdo es publicado en el Diario Oficial de la Federación.

En la llamada *Guía operativa* se especifica que la “población mínima” que debe de atender la UDEEI “será de 20 alumnos por maestro especialista” (Secretaría de Educación Pública, 2023, p. 168). Así pues, la ME, en la definición de su población objetivo, debe contemplar que ésta se conforme de por lo menos 20 estudiantes.

En cuanto a los recursos que proporciona la UDEEI, el más importante es *El planteamiento técnico operativo de UDEEI. Documento de trabajo* (Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva, 2015). Con respecto al reto de la selección de la población objetivo se encuentran al menos dos aspectos a considerar en este documento oficial. El primero se relaciona con la caracterización que se hace de qué implicaría que un estudiante esté en situación educativa de mayor riesgo. Se trata de alumnos que estarían en riesgo de:

no recibir los servicios educativos que requieren, de abandonar tempranamente la escuela, de no completar su trayecto formativo básico; de

transitar por la escuela con un marcado rezago; e incluso, de egresar sin haber alcanzado los aprendizajes requeridos para el nivel educativo. (Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva, 2015, p. 11)

Como se puede notar, la definición que se hace es bastante general, lo que implica que le corresponde a la ME la tarea de precisar, por ejemplo, qué tipo de servicios educativos requeriría un estudiante, o qué constituirá el perfil específico de un alumno que esté transitando con un marcado rezago en su aprendizaje. La dificultad de esta tarea se incrementa cuando la ME realiza su labor en la educación preescolar, donde las niñas y niños están iniciando su formación escolar y provienen de distintas experiencias en sus hogares. Las niñas y los niños presentan habilidades en distintos niveles de desarrollo, como el lenguaje verbal, la autonomía, motricidad, numéricas, etc.

El mismo documento también señala que los alumnos que están en mayor riesgo educativo pueden pertenecer a uno de los siete tipos de poblaciones de estudiantes que se consideran como históricamente vulnerabilizadas. Estas son las poblaciones de estudiantes:

1. con discapacidad
2. con capacidades y aptitudes sobresalientes
3. con talentos específicos
4. indígenas
5. migrantes
6. en situación de calle
7. en situación de enfermedad

Las preguntas clave que este documento recomienda que se haga una ME para decidir si un alumno ha de ser incluido en su población objetivo son las siguientes:

- ¿Su acceso, permanencia, participación, aprendizaje y/o egreso está siendo obstaculizado?
- ¿Sí o no?
- ¿Puede atenderlos la escuela movilizandolos sus propios recursos?
- ¿Sí o no? (Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva, 2015, p. 22)

Es importante notar que, en estas preguntas, no se consideran los porqués ni las estrategias específicas que deben de seguirse. Consecuentemente, la definición de estos recae sobre la ME.

Otro recurso de apoyo está dedicado al llenado de la estadística de la UDEEI donde se registra a los alumnos seleccionados para formar parte de la población objetivo. El *instructivo* para llenar este documento lo elabora cada supervisión de educación especial y lo hace llegar a las ME que corresponden a su zona escolar. Típicamente, en estos instructivos se indica que cada alumno que pertenezca a las siete poblaciones prioridad podrá ser considerado como estudiante en situación educativa de mayor riesgo. Además, contiene los once parámetros con sus indicadores de riesgo y de mayor riesgo para todos los niveles de la educación básica establecidos en la *Estrategia para impulsar la apropiación del PTO de la UDEEI* (Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva, 2017). Estos parámetros e indicadores se relacionan, de manera general, con la inscripción, el acceso a las instalaciones y servicios de la escuela, la asistencia, la repitencia y el logro de aprendizajes curriculares.

En la *Estrategia* previamente comentada, el parámetro principal que se vincula con el aprendizaje curricular de los alumnos es el siguiente: “Logro de aprendizajes curriculares con relación al grado escolar” (Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva, 2017, p. 10). Este parámetro va acompañado del siguiente indicador: “Muestra desfases de dos o más grados en cuanto al logro de los aprendizajes de más de dos asignaturas con relación al grado que cursa” (Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva, 2017, p. 10).

Es importante notar que, en el caso de preescolar, este parámetro (con su indicador) no puede ser aplicado directamente, ya que las niñas y niños apenas comienzan sus trayectorias escolares. No se puede hablar aún de desfases, en términos de aprendizajes curriculares en varios grados escolares que están curricularmente secuenciados. Eso confronta a una ME, trabajando en el nivel preescolar, con el reto de poder identificar características en las habilidades con las que llegan los alumnos a la escuela, que podrían implicar riesgos de desfases significativos en sus aprendizajes escolares, a lo largo de su trayectoria escolar. La presente tesis busca contribuir a que una ME pueda confrontar exitosamente este reto, como se explica con más detalle en el Capítulo 2.

En la definición final de quiénes formarán parte de su población objetivo, la ME se apoya en el resto del personal de la escuela. Sobre todo, las maestras responsables de los grupos le ayudan a identificar a los alumnos que pertenecen a las poblaciones de estudiantes que se consideran como históricamente vulnerabilizadas. También le ayudan a identificar a los estudiantes que parecen estar significativamente rezagados en su desarrollo cognitivo,

particularmente en lo que se vincula con los aprendizajes curriculares. Además, a quienes parece dificultárseles mucho participar en las actividades que constituyen la dinámica escolar.

Es importante no perder de vista que la decisión última de quién formará parte de la población objetivo la tiene la ME. Ella no sólo debe considerar lo que le reporta el personal de la escuela, sino que debe realizar una valoración concluyente. Ésta, generalmente, incluye entrevistarse con las madres, los padres o los tutores de las niñas y niños que se presume que deben ser incluidos en la población objetivo.

Como se puede notar, en la definición de quiénes conformarán la población objetivo, la ME debe considerar las regulaciones de la autoridad educativa y las observaciones y opiniones de distintos actores. Pero la decisión final de quienes formarán parte de su población objetivo la toma ella, dentro de un espacio que, inevitablemente, implica mucha incertidumbre. La decisión que tome la ME repercutirá, de manera importante, en la efectividad de su función. Ésta, como ya se aclaró, implica atender a las niñas y niños que están en mayor riesgo de interrumpir su educación formal, para que se incrementen sus posibilidades de participar apropiadamente en las dinámicas escolares y de lograr los objetivos curriculares.

El espacio de mayor incertidumbre que enfrenta la ME se ubica en el ámbito de los aprendizajes curriculares. Ella debe lidiar con bastantes cuestionamientos importantes; por ejemplo: ¿Qué área de conocimientos priorizar y por qué? Y, dentro de las áreas de conocimiento prioritarias, ¿qué aspectos de esas áreas son los más relevantes y por qué?

Segundo Reto: Definir y Diseñar las Acciones a Tomar

Una vez que la ME ya ha definido a su población objetivo, se enfrenta al reto de planear qué acciones debe llevar a cabo para favorecer, en primer lugar, a los estudiantes que seleccionó por encontrarse en mayor riesgo educativo. Además, debe considerar a quienes estarían –en términos relativos– en situación de menor riesgo educativo y, por ello, no fueron incluidos en la población objetiva.

Este desafío implica que la ME defina lo que quiere lograr con sus niños y niñas. No se trata de realizar distintas actividades que incluso puedan ser innovadoras, sino de construir una estrategia que permita alcanzar los objetivos que la ME considere debe lograr para dar

apoyo a los estudiantes con el fin de aminorar el riesgo educativo en el que se encuentran. Es la ME quien establece hacia dónde se dirige su PI y cómo se debe instrumentar.

Los estudiantes que forman parte de su población objetivo presentan distintas situaciones educativas. Como se mencionó, el estar en una situación educativa de mayor riesgo puede derivarse de múltiples factores (como pertenecer a una población históricamente vulnerable). Sin embargo, las posibilidades de intervención tanto de la ME como del personal de la escuela, estarán, sobre todo, en poder favorecer tanto el aprendizaje curricular de las niñas y niños en mayor riesgo, como su participación en las actividades que constituyen la dinámica escolar.

La ME se enfrenta, sobre todo, ante el reto de formular una estrategia que favorezca a todos los estudiantes en situación de riesgo, pero, particularmente, a quienes forman parte de su población objetivo. Algo de la mayor importancia en la definición de su estrategia será la viabilidad de las acciones que proponga. Por ejemplo, la instrumentación de una de estas acciones puede requerir del uso de ciertos materiales concretos, o de que las docentes cuenten con ciertos conocimientos especializados. Proponer entonces cierta acción puede implicar el que la escuela ya cuente con los materiales necesarios, o de que haya la voluntad y capacidad institucional para adquirirlos. También, que las maestras hayan sido previamente capacitadas en ciertos temas, o de que exista la voluntad y posibilidad de la que ME las capacite.

La estrategia que defina la ME requerirá también que ésta sea conocida y apoyada por la directora del plantel. Será la directora quien pueda facilitar la instrumentación de la estrategia, facilitando que la ME cuente con los espacios físicos y de tiempo que requiere. También será quien pueda favorecer el que tanto las docentes como los padres de familia no sólo permitan la instrumentación de las acciones incluidas en la estrategia, sino que se comprometan con ellas y participen con entrega y voluntad.

La mayoría de las acciones que proponga la ME se realizarán, necesariamente, dentro del espacio áulico. Esto significa que tendrá que considerar la opinión de las docentes. En algunas ocasiones, requerirá de su colaboración. En otras, será la ME quien llevará a cabo las acciones. Deberá considerar, por ejemplo, el número de aulas en las que trabajará y con cuánto tiempo contará para intervenir en cada uno de los grupos.

El tiempo es uno de los asuntos a los que le debe dar más atención una ME: ¿Cuánto tiempo tendrá para ingresar a las aulas? ¿Cuánto para interactuar, cara a cara, con las

docentes, para capacitarlas, ya sea durante los consejos técnicos escolares o en otros momentos? En este sentido, la ME debe contemplar que, sin duda, habrá algunas interrupciones, ya sea por alguna contingencia cuyo origen sea extraescolar (un fenómeno natural o evento de perturbación social) o por algún programa institucional que no había sido contemplado (una campaña de salud).

Otros recursos que considera son los materiales didácticos con los que cuenta la escuela: ¿Qué materiales hay en las aulas y cuáles puede utilizar? ¿Son suficientes? ¿Es posible que los padres de familia los adquieran? ¿Hay otra forma de obtenerlos?

Como podemos notar, la ME debe procurar que las acciones propuestas tengan no sólo el potencial de beneficiar a los alumnos en situación de riesgo, sino también que sean viables, dadas las condiciones de la escuela, tanto de su personal como de los recursos materiales.

Para definir y diseñar las acciones a tomar, la ME debe considerar tanto los recursos curriculares que publica la SEP, como documentos de la UDEEI. El plan y programas (Secretaría de Educación Pública, 2017) define las expectativas curriculares, incluyendo los aprendizajes esperados para un grado o nivel educativo. La ME se enfrenta al reto de identificar qué campos y saberes específicos se deberán de priorizar para procurar su tarea principal: aminorar el riesgo educativo en el que se encuentran los alumnos de su población objetivo. Aunque todos los objetivos curriculares pueden ser considerados importantes, el no lograr algunos puede colocar a los alumnos en mucho mayor riesgo de fracaso escolar, que el no lograr otros.

El plan de estudios explícitamente destaca al currículo como inclusivo, lo cual posibilita que la ME pueda considerar el contexto de su escuela, las características de los grupos, de los estudiantes en atención y, por lo tanto, hacer uso de aprendizajes que no están considerados, pero que puedan apoyar a sus estudiantes (Secretaría de Educación Pública, 2017). Esto posibilita que la ME se abra a otras propuestas pedagógicas que conozca y que crea pertinentes para los estudiantes que atenderá.

En general, el plan y programas le indican a la ME que en la definición de sus acciones deberá priorizar los temas curriculares según las características de sus alumnos, y plantear actividades diversificadas en un marco de aprendizaje grupal. Pero no le especifica ninguna acción ni alguna temática puntual que le apoye para priorizar la toma de sus decisiones en este reto en específico.

Otros de los elementos que la maestra considera al definir sus acciones son las directrices que se marcan durante los consejos técnicos tanto de la escuela como de la UDEEI. Estas pautas orientan a la ME para responder a las preocupaciones que la SEP comunica mensualmente mediante sus *Guías de Consejo Técnico Escolar*² donde se reflejan aspectos a tratar con respecto al bajo desempeño de los estudiantes, sobre innovaciones educativas, sobre políticas educativas, etc. En estas guías es común encontrar la solicitud de atender el desarrollo de las habilidades básicas como son cálculo (el conteo en preescolar), la lectura y la escritura. Así como los bajos resultados obtenidos por las evaluaciones estandarizadas de nuestro país. Estas son algunas de las razones por las que las ME suelen enfocar sus acciones hacia los campos de formación de *Lenguaje y comunicación* y *Pensamiento matemático*.

Por su parte, la UDEEI, en su documento de trabajo (Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva, 2015), orienta a la ME para la concreción de las acciones de su PI al menos en los siguientes puntos:

1. Considerar lo que sus estudiantes necesitan y lo que desea alcanzar.
2. Puede diseñar, o bien, seleccionar de entre “estrategias, métodos, técnicas y materiales especializados” (p. 26). Cuando la ME haga la selección debe pensar su instrumentación en el aula prioritariamente, hacer una vinculación con el programa educativo y ajustarse al nivel educativo que atiende.
3. También considerar las modificaciones o adaptaciones para los estudiantes con discapacidad (ajustes razonables), como solicitar rampas para los alumnos que usan silla de ruedas.
4. Considerar la atención a los padres o los tutores de los alumnos.

Este documento de trabajo de la UDEEI establece algunas líneas para su intervención. Éstas se organizan de acuerdo con el contexto que la ME atenderá. Como ya se mencionó, el contexto áulico es el de mayor relevancia. Las líneas de intervención de este contexto sirven de guía a la ME en el reto de la definición de las acciones que llevará a cabo:

² A partir del ciclo escolar 2022-2023 las *Guías de Consejo Técnico Escolar* cambiaron a *Orientaciones para el Consejo Técnico Escolar*.

- Colaborar con las maestras de grupo para favorecer que los estudiantes con discapacidad tengan apoyos que les permita aprender o participar en las actividades con mayor facilidad.
- Orientar y acompañar a las maestras en la diversificación de sus estrategias didácticas.
- Implementar estrategias específicas (para la atención de la discapacidad) y diversificadas (atender la diversidad del alumnado) que impacten en el aprendizaje y la participación de los alumnos en atención.

Con este recurso de la UDEEI, la ME puede caracterizar el tipo de acciones que realizará y en qué contexto, pero para la definición de los objetivos no le orienta. La tarea clave de diseñar o seleccionar entre estrategias, métodos, técnicas y materiales especializados es compleja y tampoco este recurso le otorga a la ME información para decidir. Para el diseño y la selección, la ME debe contar con un abanico de posibilidades y de un conocimiento tanto teórico como metodológico para su instrumentación. Pero, sobre todo, debe identificar por qué su elección es la más pertinente para cumplir con su función principal.

Como notamos, el reto de definir o diseñar las acciones a tomar por parte de la ME requiere que ésta considere múltiples elementos. Por un lado, tener claridad en lo que pretende lograr y por qué supone que ese esfuerzo sería la mejor opción para su población. Considerar la viabilidad de la instrumentación de las acciones en un espacio escolar particular considerando los recursos humanos, materiales, temporales e incluso los posibles imprevistos. Y, también, el dominio que la ME tiene de las acciones tanto para coordinarlas como para llevarlas a cabo dentro de la organización escolar y de las demandas que la UDEEI le solicita. En este reto la ME tampoco cuenta con recursos específicos que le apoyen de manera clara para tomar esta importante decisión; sobre todo, con respecto a cuáles acciones son más relevantes en el apoyo de estudiantes que se encuentran en riesgo educativo y por qué.

Tercer Reto: Instrumentar las Acciones Propuestas

Después de que la ME ha definido las acciones que realizará durante su intervención tendrá que planear y ejecutar su instrumentación dentro de la organización de la escuela. Para llevar a cabo este reto, la ME no cuenta con ningún manual o documento que le oriente sobre cómo realizar la instrumentación de las acciones que propuso. Será la ME quien de manera

empírica definirá cómo llevará a cabo su PI. Estas decisiones dependerán de cada contexto escolar y del nivel educativo donde ejerce su función. Por ejemplo, en el nivel preescolar tendrá mayor participación en la enseñanza de los contenidos curriculares que en el nivel de secundaria, por lo que pasará más tiempo en el trabajo áulico.

Al instrumentar sus acciones la ME tiene el reto de articular sus objetivos atendiendo a las docentes y la directora, así como a los padres de familia y a sus estudiantes. Es importante que la ME mantenga ese vínculo para que la comunidad docente comprenda y apoye la propuesta de su PI. Y, principalmente, para que la ME no pierda su línea de acción y logre lo que se ha propuesto. De lo contrario, la comunidad docente puede solicitar a la ME que atienda asuntos emergentes desviando sus acciones y limitando el impacto de su función.

Como ya se mencionó, para llevar a cabo su estrategia, la ME debe considerar a la directora del plantel y a las maestras, con quienes tendrá que mantener comunicación constante sobre los objetivos, sobre situaciones que se vayan suscitando en cuanto a la organización o con respecto a las familias o los estudiantes, y sobre aquellos aspectos pedagógicos que la ME ha definido para orientar a las docentes.

Serán de suma importancia para la ME los espacios de intercambio donde comunica y da seguimiento a su PI con la directora y docentes a lo largo de todo el ciclo escolar. Por ejemplo, las juntas técnicas, los medios o vías de comunicación virtuales, los Consejos Técnicos Escolares mensuales. Dialogar con el equipo directivo-docente es fundamental ya que, además de establecer constantemente acuerdos para el trabajo, es importante la asesoría que la ME dará a las docentes en cuanto aspectos centrales como el aprendizaje de los estudiantes, su significativa participación en las actividades propuestas, la evaluación, el seguimiento de los estudiantes en atención, aspectos conductuales, etc. La orientación y asesoría que brinda debe ser coherente con las acciones que realiza en el aula.

Durante la instrumentación, la ME considera los horarios en los que atiende a los grupos prioritarios. En esos tiempos de asistencia grupal busca optimizar su estancia con los estudiantes. Al realizar las actividades observa el desempeño de todo el grupo, pero también debe rescatar cómo se encuentran sus estudiantes prioritarios y ante qué dificultades se están enfrentando. Por eso debe planear sus intervenciones y establecer una línea que le permita dosificar lo que está llevando a cabo ante todo el grupo y con las maestras en particular. Cada vez que lleva a cabo sus actividades o coordina alguna de ellas, encuentra información que

debe considerar para las siguientes intervenciones. De aquí la importancia para la ME de realizar una evaluación formativa en cada uno de los grupos. Cuando la ME culmina su intervención en los grupos debe ser sistemática con lo que ha evaluado. Estos elementos serán las pautas de las siguientes decisiones en su planeación e instrumentación.

Es muy común que en las escuelas acontezcan situaciones con los estudiantes o con la normalidad escolar. Éstas pueden afectar la continuidad de la planeación de la ME. Sin embargo, la ME responde a esas vicisitudes reorganizando y redefiniendo lo prioritario. Además, debe tener claridad sobre lo que está en manos de la escuela resolver y sobre qué aspectos no puede incidir. La ME requerirá enfatizar su función y los objetivos que pretende alcanzar.

En general, la instrumentación de las acciones que la ME ha definido es un reto que le demanda organización, planeación, diálogo, preparación de materiales, indagación, enfrentar obstáculos, etc. La ME tendrá mayor éxito en la medida en que tenga claridad sobre lo que hace y por qué lo hace. Apoyarse en una línea de trabajo bien organizada y en coherencia con el trabajo que hace con los estudiantes, docentes y padres de familia le facilitará mantener sus objetivos y no perderse en el trayecto ante otras demandas o situaciones accidentales.

Cuarto Reto: Valorar el Trabajo Realizado

El último momento del proceso de atención de la ME se relaciona con valorar el resultado de todo el trabajo que realizó en coordinación con la comunidad docente. Este reto implica que la ME haga un análisis que le permita concluir qué aspectos pueden mejorar en sus decisiones y acciones para que el siguiente ciclo escolar sea más exitoso. Para esta tarea la ME requiere de insumos que le permitan soportar su valoración. Por ejemplo, la ME debe retomar su PI, recuperando los objetivos que se planteó a lo largo del ciclo escolar.

La ME hace un análisis de lo que se hizo y se logró con los estudiantes, la asesoría a las docentes y la orientación a los padres; pero, también, sobre cuáles fueron las dificultades y cómo se enfrentaron, qué acciones impactaron más y cuáles menos.

Como se ha mencionado la ME recurre a distintos recursos para hacer este análisis. Entre ellos se encuentran su PI donde estableció el plan general para todo el ciclo escolar. Con este recurso observa la viabilidad de los objetivos, su consecución y si estos fueron alcanzados. Es importante que la ME identifique por qué sí o no se lograron los objetivos.

Otro de los recursos de análisis se encuentra en las planeaciones periódicas que la ME realizó donde se incluyeron las actividades realizadas. De esta manera la ME puede evaluar qué tan efectivas fueron las actividades y qué aspectos durante la instrumentación apoyaron o dificultaron su realización. La evaluación de las actividades debe brindarle información respecto al impacto que tuvieron con los estudiantes, las docentes y los padres de familia.

Las evaluaciones periódicas y las finales de los estudiantes son un elemento que apoya la valoración de la ME. En preescolar estos reportes manifiestan los aprendizajes que los estudiantes han logrado de manera muy general. Pero las observaciones de las docentes y los registros del seguimiento de los alumnos que la ME atiende definen de forma más específica las condiciones de aprendizaje de los estudiantes. Con estos recursos las docentes y la ME podrán definir cuáles son los avances y, en su caso, los retrocesos de los alumnos. Además, a partir de esta información, pueden detectar si el apoyo brindado correspondía con las necesidades reales de los alumnos. Es importante mencionar que para la ME y las docentes existe el gran reto de seleccionar los datos más pertinentes de toda la información que observan en el aula para la toma de sus decisiones.

Aunque la ME realiza esta valoración al final del ciclo escolar, este reto se encuentra presente a lo largo de todo el año. Son estos momentos de evaluación los que le permiten analizar si sus decisiones son adecuadas o necesita hacer modificaciones.

Para esta valoración, la ME tiene que considerar las opiniones y las experiencias de las docentes, directora e incluso de los padres de familia. Esta información le permite conocer otras perspectivas y de esta manera tener un panorama más amplio sobre lo que puede mejorar en su proceso de atención.

Otro aspecto que la ME valorará es si los alumnos seleccionados fueron los correctos. En este sentido, reflexiona si el proceso de identificación del alumnado fue el adecuado o de qué manera esta tarea puede ser más eficaz.

Finalmente, el resultado de este análisis debe impactar al menos en dos sentidos. Por un lado, la ME deberá dar a conocer los logros y también aquellos aspectos que pueden mejorar la atención de los estudiantes prioritarios a nivel escuela. Y, por otro lado, esta valoración debe ser de naturaleza formativa, de manera que sea posible aprender de lo realizado y que la ME pueda mejorar el servicio que brindará en los siguientes ciclos escolares. Estos elementos se rescatan en el Capítulo 4.

Capítulo 2:

El Número Temprano en la Educación Preescolar

El objetivo de este capítulo es mostrar la importancia del número temprano para la labor que realizan las maestras especialistas (ME) en el nivel preescolar. Autores como Clements y Sarama (2014, 2009) utilizan el *número temprano* para definir el conocimiento informal y el desarrollo del número desde el nacimiento hasta los grados escolares primarios. Como se explica con detalle a lo largo del capítulo, el pensamiento numérico es un tema central del currículo matemático en preescolar. Eso se debe a que la investigación en el campo ha reconocido al número temprano como un concepto fundacional en el desarrollo del pensamiento matemático (Clements, 2004). Además, también se explica cómo la investigación ha reconocido que el nivel de comprensión que logran las niñas y niños preescolares de los números es un predictor muy robusto de su desempeño escolar futuro, y no sólo en el campo de las matemáticas (Duncan et al., 2007; Nguyen et al., 2016). Eso hace que apoyar el aprendizaje numérico de los estudiantes preescolares en mayor riesgo educativo pueda serles particularmente beneficioso, ya que puede incrementar significativamente las posibilidades de que sean escolarmente exitosos a corto, mediano y largo plazos.

El Número en los Currículum de Preescolar

Como se explicó en el capítulo anterior, las ME tienen la función de apoyar a los estudiantes que identificaron por su situación de mayor riesgo educativo. El propósito de su labor es disminuir esa condición educativa desfavorable a través del diseño y de la instrumentación de un plan de intervención. Uno de los referentes que deben contemplar en la formulación de este plan es el programa educativo del nivel escolar en el que laboran. A continuación, se explica cómo, en el nivel preescolar, el tema de Número tiene un peso curricular muy importante.

El Plan y programas de estudio vigente (Secretaría de Educación Pública, 2017), al momento que se escribe este capítulo, está estructurado en campos de formación académica, áreas de desarrollo personal y social, y ámbitos de la autonomía curricular. Uno de los tres

campos de formación académica que se contemplan es el de *Pensamiento matemático*. Este consta de tres organizadores curriculares, siendo uno de ellos el de *Número*.

En el programa, son cuatro los aprendizajes esperados relacionados con el número:

- Reconocer y entender algunas de las formas en que se usan los números en la vida cotidiana.
- Dominar el conteo.
- Resolver diferentes tipos de problemas aditivos sencillos.
- Usar los primeros números para comunicarse.

Los libros de texto gratuitos o álbumes de preescolar, correspondientes a este programa, también contienen láminas encaminadas a que las docentes y/o ME puedan utilizarlas al planear y apoyar el desarrollo de los aprendizajes esperados enunciados anteriormente. Como se puede notar, en el currículo y en los materiales educativos vigentes, se les da mucha importancia a los aprendizajes numéricos.

En el ciclo escolar (2024-2025) entró en vigor un nuevo Plan y programas de estudio. Éste también está organizado en campos formativos, pero el campo *Pensamiento matemático* ya no está presente. A pesar de ello, el tema de número sí se encuentra en esta propuesta educativa. En el campo formativo *Saberes y Pensamiento científico* se contempla como uno de los nueve contenidos principales en la educación preescolar, a saber, “los saberes numéricos como herramienta para resolver situaciones del entorno, en diversos contextos socioculturales” (Secretaría de Educación Pública, 2022, pp. 9-10).

Vale la pena aclarar que en programas de estudios anteriores al 2017, el tema de número también ha tenido una presencia importante. En los Planes y programas 2004 y 2011 se estableció el campo formativo *Pensamiento Matemático* y como uno de sus temas centrales al *Número*. En estos documentos se expresa la importancia del desarrollo gradual de la noción de número en este nivel educativo (Secretaría de Educación Pública, 2004, 2011).

La importancia que se le ha dado y sigue dando al tema de número en la educación preescolar no es una cuestión exclusiva de México. Por el contrario, este tema está presente en los currículos de muchos otros países, tanto del continente americano (ej. Argentina), como de Europa (ej. Francia) y de Asia (ej. Singapur).

Programas de Educación Preescolar de Otros Países

La educación temprana (del nacimiento a los 6 años) en distintos países contempla a la educación matemática como parte de su contenido curricular. Conocer qué aspectos integran en la enseñanza de las matemáticas nos brinda una idea de sus prioridades educativas y de los aspectos que se consideran fundamentales para el inicio de los trayectos educativos de la población infantil, que básicamente conformarán las bases de sus aprendizajes posteriores.

A continuación, se recuperan algunos programas educativos de otros países con la finalidad de mostrar la atención que brindan al desarrollo de nociones numéricas en la enseñanza del nivel preescolar.

En la provincia de Buenos Aires, Argentina, la educación inicial, en la que se incluye lo que se considera en México y en otros países como educación preescolar, está dirigida a la población escolar de los 45 días a los 5 años. Su currículum se encuentra organizado en áreas de enseñanza. Una de éstas es el área de *Matemática*. Como uno de los cinco propósitos educativos de la *Matemática* está el “Promover una aproximación cada vez más sistemática a los números” (Dirección General de Cultura y Educación, 2022, p. 143). Como una de las consideraciones expuestas en su programa educativo está el hecho de la diversidad de conocimientos matemáticos con los que los estudiantes llegan a las aulas de la educación inicial, debido a los distintos contextos de los que los niños son parte y de las experiencias de las que han participado. Ante esta heterogeneidad de conocimientos matemáticos con los que los pequeños se integran a la escuela inicial, reconocen el papel central del docente para seleccionar los contenidos y las actividades partiendo de su “experiencia, orientaciones curriculares, aportes teóricos” (Dirección General de Cultura y Educación, 2022, p. 142). Dentro de los contenidos a abordar en *Matemática* están *Número y Numeración*, y *Sistema de numeración escrito*. Cada uno de estos contenidos enlista una serie de conocimientos y saberes. Para el contenido de *Número* se plantea desarrollar lo siguiente: recitar la serie numérica oral; subitizar colecciones; desarrollar el conteo; usar los números; armar, comparar y ordenar colecciones; identificar cantidades pequeñas y resolver problemas aditivos. Los conocimientos del segundo contenido son: desarrollo del registro de cantidades; identificar los números (1 al 9) y sus cantidades; explorar números de dos cifras y sus regularidades; uso de los números escritos y orales en distintos contextos. El programa suma orientaciones para la enseñanza de los contenidos, donde se exponen cuestiones del aprendizaje de los

estudiantes en esta etapa, como su desarrollo progresivo para aspectos como el conteo, el registro de números y la reflexión del sistema de numeración escrita, entre otras.

En Uruguay, la educación preescolar corresponde al Tramo 1 del primer ciclo de la educación básica. El Tramo 1 se organiza en niveles 3, 4 y 5 años, por lo que la organización curricular para preescolar es específica para cada edad considerando las progresiones de aprendizaje (Administración Nacional de Educación Pública de Uruguay, 2023). Se estructura en seis espacios curriculares, siendo el primero de ellos el *Espacio Científico-Matemático*, que incluye a la *Matemática*, la *Física Química*, las *Ciencias del Ambiente* y las *Ciencias de la Tierra y el Espacio*. *Matemática* tiene como contenido estructurante a *Relaciones y Funciones* que se organiza en los *Ejes de Número y Figura*. *Número* incluye como contenidos específicos a *Numeración Natural*; *Numeración Racional*, *Operaciones*, y *Magnitudes y Medidas*. Algunos de los contenidos contemplados en el eje de *Número* son comunes al programa de Buenos Aires, Argentina: conteo, comparación y representación de cantidades, regularidad del sistema decimal. Otros son distintos como: la composición y descomposición de números, la noción de partes iguales y el número en relación con las medidas y las magnitudes, entre otras.

El Ministerio de educación de Cuba otorga a todos sus estudiantes de preescolar desde 1997 un *Cuaderno de nociones elementales de Matemáticas* (Cruz et al., 2006) que guía a los docentes de este nivel hacia sus propósitos educativos, en particular de las matemáticas. Los contenidos generales son: *Formación de conjuntos* (aspecto cualitativo y aspecto cuantitativo); *Comparación de conjuntos* (forma global o forma detallada), *Reconocimiento de conjuntos*, *Pertenencia al conjunto*; *Reconocimiento de cantidades*, *Acción de contar*, *Parte-todo*, *Comparación de longitudes* y *Acción de Medir*. Como vemos, aunque no se nombra el tema de número de forma explícita, está incluido en el aspecto cuantitativo, en las cantidades y en la acción de contar. Además, este ministerio cuenta con algunos videos de orientación a los docentes sobre los temas a tratar en este nivel educativo. Por ejemplo, la descomposición de conjuntos a través de los aspectos cualitativos y cuantitativos como la base de la adición y de la sustracción que desarrollarán en el nivel posterior. Y otro video sobre el procedimiento de contar que orienta a los docentes sobre qué es contar y qué implicaciones tiene el conteo.

Otro país del continente americano es Estados Unidos de América, que cuenta con los *Estándares Estatales Comunes para las Matemáticas* (National Governors Association Center for Best Practices & Council of Chief State School Officers, 2010) desde preescolar hasta secundaria. En este documento se consideran dos áreas críticas en la instrucción del nivel preescolar. Una de ellas es “1) representar, relacionar y operar con números enteros, inicialmente con conjuntos de objetos” (p. 9). Y es en esa área crítica donde se hace explícito que se debe “dedicar más tiempo de aprendizaje a los números que a otros temas” (p. 9). Los dominios que corresponden a esta área son: *Conteo y Cardinalidad*, *Operaciones y pensamiento algebraico*, y *Número y operaciones en base diez*. A partir de estos se enlistan los estándares como lo que los estudiantes deben aprender de las matemáticas. Estos estándares también se han establecido considerando las progresiones de aprendizaje que se han soportado en la investigación que promueve o retoma esta iniciativa educativa nacional.

Entre los conocimientos y habilidades que se incluyen en los estándares están algunos que también son abordados en todos los países anteriormente comentados. Estos son: conocer los nombres de los números y la secuencia de conteo; contar objetos y comparar números. De igual forma hay aprendizajes esperados que sólo se contemplan en algunos de los países vistos, siendo estos: componer y descomponer números, subitizar cantidades; entender la suma como juntar o agregar, y entender la resta como quitar o separar; y trabajar con los números del 11 al 19 para ganar fundamentos para el valor posicional.

Es importante mencionar que, además de este documento rector, la Iniciativa de Estándares Estatales Comunes ofrece a los docentes y padres de familia una serie de recursos informativos relacionados con la enseñanza de las matemáticas para esta etapa temprana. La mayoría de estos acervos contienen información sobre la importancia del desarrollo de la noción numérica en este nivel educativo y sobre cómo su dominio o su carencia impacta su rendimiento escolar futuro.

Uno de los países que destacan por su aportación a la investigación de la educación matemática es Francia. Al igual que la mayoría de los países expuestos contempla la educación preescolar como un ciclo único que integra a todas las edades sin precisar particularidades. Una de sus cinco áreas de aprendizaje se llama *Adquirir las primeras herramientas matemáticas* (Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse de la République Française, 2021). Ésta tiene la finalidad de desarrollar las habilidades

matemáticas tempranas, y es definida como uno de los objetivos prioritarios de la enseñanza en este nivel educativo. Esta área tiene objetivos generales, objetivos específicos, y elementos de progresividad (abordaje de los procesos de aprendizaje matemáticos de esta etapa) y de evaluación que orientan a los docentes en su práctica. El primer objetivo de esta área es *Descubre los números y sus usos*; y como algunos de sus objetivos específicos se enlistan: *Construir el número para expresar cantidades*; *Estabilizar el conocimiento de números pequeños*, y *Contar*, entre otros (Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse de la République Française, 2021, pp. 14-17).

Entre los conocimientos numéricos que integran sus objetivos están: los usos cardinal y ordinal; la codificación oral y escrita, la secuencia oral y el conteo. Además, la comprensión de la lógica de los números al agregar, quitar o reemplazar objetos; comparar y producir colecciones; composición y descomposición de números; conocimiento de los números hasta 5 y luego hasta 10; resolver situaciones problemáticas de aumento, disminución, montaje, distribución y reparto o de posiciones (hacia adelante o hacia atrás). Cuentan además con una guía para los docentes que los orienta sobre la construcción de la noción numérica en esta etapa escolar, que hace énfasis en su desarrollo progresivo, en los diferentes usos del número y en cómo proponer las actividades áulicas para este fin.

Por último, Singapur atiende a niños de 5 y 6 años en el jardín de infancia. Su marco curricular está organizado en seis áreas de aprendizaje con sus directrices. Una de estas áreas es *Aritmética* que busca “ayudar a los niños a identificar y usar números, comprender la relación entre los números, contar con precisión y reconocer patrones y formas” (Ministry of Education, 2022, p. 57). En este programa se resalta que en esta etapa el desarrollo de la aritmética se debe centrar en “ayudar a los niños a desarrollar conceptos y habilidades numéricos básicos que impliquen la comprensión de los números y las relaciones numéricas” (p. 57); ya que estos aprendizajes serán la base del aprendizaje matemático en la escuela primaria.

El marco curricular establece el manejo de números pequeños para después abordar los números más grandes. Entre sus objetivos de aprendizaje en relación con el desarrollo de habilidades para contar y del sentido numérico están: recitar la serie numérica, contar objetos, reconocer la cantidad de un conjunto con conservación de la cantidad, reconocer los números escritos y en palabras, escribir los numerales, comparar cantidades de dos conjuntos,

descomponer y componer cantidades. También establece la necesidad de trabajar con cantidades entre 1 y 10 para desarrollar el sentido numérico en ese rango. En este programa educativo se orienta a los docentes sobre cómo proveer oportunidades para que los estudiantes aprendan los objetivos planteados y cómo pueden reconocer que sus alumnos han logrado el desarrollo deseado. Sumado a esto, el Ministerio de Educación de Singapur otorga a los educadores de este nivel una guía para la enseñanza de la aritmética, donde se profundiza en la etapa temprana de desarrollo; sobre los objetivos de aprendizaje, las estrategias para su enseñanza, y el tipo de ambientes de aprendizaje adecuados; también, sobre cómo llevar un seguimiento y evaluación del aprendizaje, y del desarrollo de sus estudiantes. En su página oficial, se otorgan distintos recursos de apoyo que incluye en particular a la aritmética. Estos son tanto para docentes como para padres de familia.

Como se puede reconocer en la revisión arriba comentada de los programas educativos de varios países, existen diferencias y similitudes en el diseño curricular; sin embargo, un elemento común es el interés por desarrollar la enseñanza de las matemáticas desde el nivel preescolar como una prioridad educativa. En todos los programas el componente común de enseñanza es el número. Con respecto a su abordaje se plantean diferencias y elementos compartidos, como el conteo. Algunos de los esfuerzos educativos de sus ministerios se acompañan con orientaciones para la enseñanza de este aspecto de las matemáticas que consideran fundamental para el aprendizaje tanto en esta etapa temprana como, también, para establecer las bases del aprendizaje posterior de los estudiantes.

La Investigación Educativa del Número Temprano

Como hemos expuesto, los programas educativos de México y de muchos otros países, a nivel global, proponen priorizar al número en la enseñanza matemática de la población escolar más joven. Esta priorización es consistente con la investigación en el desarrollo del pensamiento matemático en la etapa preescolar, la cual informa de manera amplia y profunda sobre la importancia del desarrollo de las habilidades numéricas tempranas. A esas habilidades, pero principalmente al conteo, se les ha reconocido como el fundamento del pensamiento (Baroody, 1997).

En este apartado se recuperan las principales aportaciones que desde la investigación se han hecho en el tema de número temprano. Éstas, como se explica a continuación, sustentan

el que se le dé a este tema gran importancia en la enseñanza preescolar, y que se le considere de gran trascendencia para las trayectorias escolares de las niñas y los niños.

Douglas H. Clements es un autor que, junto con Julie Sarama, se han preocupado por recuperar, analizar y sintetizar el trabajo de investigación que se ha realizado en torno al aprendizaje matemático temprano (Clements & Sarama, 2014; Clements et al., 2004; Sarama & Clements, 2009). Este autor reconoce que hay tres áreas principales en la educación matemática temprana: *Número y operaciones*, *Geometría* y *Medición* (Clements, 2004); siendo la primera de ellas, el área más importante (Sarama & Clements, 2009). Además, Clements y Sarama consideran a la investigación en el campo de número y operaciones, particularmente en las etapas tempranas, como el área donde más desarrollos ha habido en el campo general de la educación matemática (Clements, 2004; Sarama & Clements, 2009).

El área de *Número y Operaciones* muestra la interrelación de estos dos aspectos, ya que juntos engloban temas fundamentales como:

- Conteo
- Comparar y ordenar
- Agregar o quitar
- Componer y descomponer
- Agrupar y valor posicional
- Partición igualitaria

Para la exposición de este tema se mencionará solo *Número* entendiendo que ambos elementos (*Número y Operaciones*) se incluyen en el primero. A continuación, se profundiza en estos seis temas fundamentales del número temprano.

Conteo

El primer tema fundamental del número temprano es el conteo. Según Clements, la investigación muestra que las nociones de número se basan en “un razonamiento cuantitativo temprano que comienza a desarrollarse ya en el primer año de vida” (2004, p. 17). Clements y Sarama (Clements & Sarama, 2014; Clements et al., 2004; Sarama & Clements, 2009) reconocen en su extensa revisión de la literatura que el conocimiento numérico temprano, vinculado al conteo, consta de cuatro aspectos que se entrelazan: (1) subitizar pequeñas cantidades, (2) aprender la serie numérica al menos hasta el 10, (3) enumerar los objetos o elementos de una colección y (4) comprender que la última palabra numérica que las niñas y

los niños enuncian al enumerar significa la cantidad de elementos contados. A continuación de aborda cada uno de estos aspectos.

La subitización de pequeñas cantidades implica reconocer y nombrar rápidamente la cantidad de elementos de una configuración pequeña (Chamorro, 2005). Investigadores como Gelman y Gallistel (citado en Serrano & Denia, 1994) han descubierto que el conocimiento de los números surge tempranamente en los bebés y se va desarrollando durante los primeros años. Los bebés pueden subitizar pequeñas cantidades (1 a 3), lo que establece una base perceptiva temprana para los números, sin que esto implique el conocimiento del número al que llegarán más tarde (Starkey et al., 1990).

Otro de los descubrimientos de los preescolares es el hecho de que pueden asignar una etiqueta numérica como “tres” a un conjunto de tres objetos, siendo estos distintos y, además, colocados en diferente distribución. Este descubrimiento les permite etiquetar conjuntos independientemente de la apariencia de los objetos y, posteriormente, especificar cuáles conjuntos son de igual número de elementos (Baroody, 1997).

En cuanto al aprendizaje de la serie numérica, al menos hasta el 10, el conteo implica un proceso para las niñas y los niños desde el aprendizaje de algunas palabras numéricas (p. ej. “dos”), que usan según el entorno en donde se les brinden oportunidades para aprender los nombres de los números y el orden de la serie numérica. Surge, entonces, el gusto por contar colecciones de objetos usando esos nombres numéricos que tienen un orden (Fuson, 1991). El enunciar la serie numérica del 1 al 10, por ejemplo, implica un reto importante para los preescolares al tener que memorizar una lista que es totalmente arbitraria (Clements, 2004).

Para que las niñas y los niños logren enumerar los objetos o los elementos de una colección, el siguiente paso es el contar los objetos coordinando la serie de los números en palabras con los objetos que tocan o desplazan, y que acomodan en fila para hacer la tarea con menos dificultad (Fuson, 1991). Este logro requiere de práctica en distintas oportunidades al contar diferentes objetos. Conforme avanzan en esta habilidad, las niñas y los niños van pudiendo contar colecciones más grandes en disposiciones distintas y sin requerir tocar o desplazar los objetos mientras cuentan (Clements, 2004).

Finalmente, los preescolares comprenden que la última palabra numérica que enuncian las niñas y los niños, al enumerar, significa la cantidad de elementos contados. En un primer

momento, ellas y ellos cuentan los objetos logrando la correspondencia entre la serie numérica y el objeto contado. Sin embargo, ante la pregunta ¿Cuántos son?, las niñas y los niños requieren ir comprendiendo el significado de esas palabras numéricas y, además, qué significa decir cuántos elementos hay en una colección (Fuson, 1991). Este logro es tan importante que Clements considera que: “La piedra angular del conocimiento numérico temprano, y la piedra angular necesaria para todo trabajo posterior con números y operaciones, es conectar el recuento de objetos de una colección con el número de objetos de esa colección” (2004, p. 19).

Los niños pueden enumerar las colecciones sin saber cuántos objetos hay aún después de contarlos. Por eso, cuando se les pregunta sobre la cantidad de una colección, ellos vuelven a contar la colección. Es un gran logro el que comprendan que la última palabra numérica que expresan al contar es la que refiere a la cantidad: el número total de elementos de una colección (Baroody, 1997; Clements, 2004).

Como podemos notar, la investigación en el campo ha identificado que el conteo (como un elemento del número) se desarrolla desde un aspecto cualitativo, al percibir pequeñas colecciones, hacia el cuantitativo, al determinar la cantidad de elementos de la colección. Este proceso se da desde el manejo de pequeñas cantidades que aumentan gradualmente (Clements, 2004). Otro de los progresos se encuentra en la capacidad de los niños al subitizar en un inicio patrones perceptivos, luego imaginados y posteriormente numéricos. Esto se traslada a su capacidad para contar y operar con las colecciones en ese mismo sentido, de lo perceptivo a lo figural (representaciones mentales) y, finalmente, a lo numérico (Steffe, 1992, citado en Sánchez, 2020).

El conocimiento de la progresión del conteo es necesario para la intervención educativa, ya que las oportunidades para transitar en este desarrollo son fundamentales para las niñas y los niños, sobre todo para aquellos estudiantes que en su entorno familiar o social no gozan de experiencias que impulsen estos logros. Y que, como se destacó, conforman el fundamento principal para el desarrollo matemático posterior.

Comparar y Ordenar

El segundo tema fundamental que Clements (2004) destaca de *Número* es *Comparar y ordenar* colecciones definiendo cuál de ellas es mayor o menor. Esta posibilidad numérica comienza igualmente de manera perceptiva cuando los niños juzgan sobre *cantidades*

relativas. Piaget y Szeminska (1952, citado en Sarama & Clements, 2009) describieron cómo niños de 3 años determinan que dos colecciones son iguales o desiguales al colocar los objetos de una colección en emparejamiento con los objetos de la otra colección. También encontraron que, a los 4 años, los niños utilizan este acomodo de emparejar los objetos para crear una colección de igual número de elementos a la que se les muestra (Piaget y Szeminska 1952, citado en Sarama & Clements, 2009).

Otra estrategia para comparar y ordenar colecciones, que emplean las niñas y los niños, es la que Clements define como el uso de la “lista mental de números”, que es el uso de la secuencia numérica al contar las colecciones que compara. Al hacerlo usa la lista de números para determinar el número que viene después y de esta manera saber cuál es la colección más grande (Clements, 2004, p. 20).

El que las niñas y los niños averigüen cuántos más o menos elementos hay en una colección es aún más demandante que simplemente decir cuál es mayor o menor. Para Clements & Sarama (2014) esta posibilidad demanda del niño la comprensión de que el número de elementos de la colección menor está contenido en la numerosidad de la mayor. Después, determinar la parte restante de la colección más grande y descubrir cuántos elementos hay en esa parte adicional.

Este aprendizaje que las niñas y los niños van desarrollando les permite adquirir los “métodos culturales” que les darán mayor confiabilidad a sus respuestas al comparar y ordenar colecciones (Clements, 2004, p. 20); por eso se trata de otro de los temas fundamentales para el aprendizaje numérico de los niños. Requiere de una oferta de experiencias en las que los preescolares puedan manejar colecciones y, finalmente, logren resolver problemas al definir no sólo qué colecciones son mayores o menores, sino por cuánto son mayores o menores. En estos logros existe una distancia del dominio numérico importante para el manejo de colecciones, lo cual debe ser considerado por la ME al apoyar a los estudiantes que ya comienzan su escolaridad con un riesgo educativo.

Agregar o Quitar

Las niñas y los niños reconocen que cambiar de orden o de distribución los objetos no hacen efecto sobre el valor cardinal de las colecciones. Sin embargo, descubren que sí hay un cambio en el valor de las colecciones cuando se hacen transformaciones al agregarles o quitarles objetos (Baroody, 1997). Entonces *Agregar o quitar* a un conjunto de elementos

surte un efecto que es notable para las niñas y los niños a temprana edad. Por esa razón, Clements (2004) lo coloca como uno de los temas fundamentales del *Número*.

Como mencionamos en el apartado anterior, los pequeños pueden comparar dos colecciones sin requerir contarlas. De igual forma, pueden notar los efectos sobre dos colecciones iguales que se arman simultáneamente y, sobre las cuales, posteriormente se agrega o se quita un elemento, reconociendo cuál tiene más o cuál menos (Clements, 2004). Para las colecciones a las que se agrega un elemento, los niños consideran que hay más; y para las que se quitan elementos, consideran que hay menos (Baroody, 1997).

Las niñas y los niños preescolares van desarrollando competencias que les permiten comprender los efectos al aumentar o disminuir los elementos en comparación de dos colecciones. Ante nuevos problemas a resolver, los niños crean formas distintas y más abreviadas para hacerlo. Un reto de mayor demanda para las niñas y los niños es cuando se enfrentan a colecciones que son desiguales desde un inicio. Conforme afrontan este tipo de problemas encuentran la importancia de considerar dos aspectos: el estado inicial de una colección y, también, el efecto de agregar o quitar (Clements, 2004). Estos descubrimientos y avances en su comprensión de *agregar* y *quitar* son progresos muy importantes al sentar las bases de operaciones numéricas como sumar y restar (Baroody, 1997). En adelante veremos cómo estas operaciones van adquiriendo una mayor complejidad numérica.

A partir de que las niñas y los niños usan el conteo, pueden resolver problemas de agregar o quitar con mayor eficacia, por ejemplo: *5 más 2*. En un principio pueden seguir un proceso que describe Clements (2004) como el siguiente: a) contarán los *cinco* objetos de la primera colección; b) contarán los *dos* objetos de la segunda colección y, finalmente, c) contarán nuevamente las dos colecciones juntas. Estos procesos de resolución que usan los niños inicialmente van abreviándose conforme los pequeños se enfrentan a estos problemas.

Un reto que también comienzan a encarar las niñas y los niños es cuando se les plantean los problemas de manera verbal, sin apoyo de los objetos concretos, y se apoyan en sus dedos para resolverlos. Los niños contarán los cinco dedos y luego levantarán los otros dos dedos de la otra mano para contar: *1, 2, 3, 4, 5 y 6, 7, son 7*. Esta forma en que resuelven este problema también progresa hasta que conservan la cantidad de la primera colección y únicamente añaden en sus dedos la segunda colección para continuar la lista numérica: *cinco – 6 y 7, son 7* (Sarama & Clements, 2009). Clements (2004) destaca que este tipo de conteo

marca un acontecimiento fundamental en el desarrollo numérico de las niñas y los niños porque evidencia que los pequeños han logrado colocar la primera cantidad de una colección en el total de la suma de ambas colecciones.

Ahora bien, el que los pequeños resuelvan problemas de *quitar* implica que cuenten hacia atrás para disminuir las colecciones. Estas habilidades numéricas evidencian lo que van comprendiendo acerca del número y sobre sus estrategias para resolver problemas (Clements, 2004). Podemos ver retos mayores cuando a las niñas y los niños se les plantea el conocer la cantidad en la que aumentó o disminuyó una colección inicial. Para el primer caso (aumentar) podemos poner como ejemplo el crecimiento de 5 elementos para que ahora queden 8, los niños podrían encontrar la cantidad ubicando desde *cinco* para continuar *6, 7, 8, aumentó en 3*. Y en el caso de quitar (o disminuir) a una colección de 8 elementos para que queden 5, los niños podrían encontrar la cantidad desde *ocho*, para continuar *7, 6, 5, disminuyó en 3*. Estos problemas, especialmente, contar hacia atrás (al quitar) representan un reto para las niñas y los niños. Por eso, algunos pequeños descubren que pueden volver a colocar los elementos eliminados y resolver sumando para alcanzar el número inicial, en lugar de contar hacia atrás (Sarama & Clements, 2009). Este hecho de buscar una solución más cómoda o fácil para ellos implica también un conocimiento implícito a destacar por Clements (2004): comprender que la resta es la relación inversa de la suma, por lo que este autor lo marca como otro de los hitos del desarrollo numérico de los niños. Este logro permite entonces que las niñas y los niños además de avanzar en su comprensión de los números mejoren sus tácticas de razonamiento. Como estrategias a desarrollar se consideran la de *componer y descomponer* los números que se describe en el siguiente apartado.

Es oportuno hacer hincapié en los procesos iniciales y los avances sustanciales tanto en la comprensión de los números como en las estrategias de solución y razonamiento que los niños van mostrando conforme tienen oportunidades para desarrollarse en el dominio del número. Todos estos procesos llevan tiempo y requieren de situaciones para ejercitarse. De ahí la importancia de que agregar y quitar sean objetivos educativos para plantear en las aulas con el fin de beneficiar a todos los estudiantes desde la etapa preescolar, sobre todo a aquellos que requieren experiencias numéricas para desarrollarlas. De esta manera, se pueden favorecer sus trayectos escolares posteriores.

Componer y Descomponer

El cuarto tema fundamental del *Número* para Clements (2004) es el de las operaciones de composición y descomposición. Éstas son fundamentales para desarrollar las nociones de “parte” y de “todo” (Clements, 2004; Kullberg et al., 2020). La primera posibilita la combinación para conformar un valor numérico ($1+4=5$; $2+3=5$); mientras que la segunda operación es la separación de los valores numéricos ($5=2+3$; $4+1$). Al igual que otras de las habilidades expuestas para *Número*, éstas también se van desarrollando en la medida en que las niñas y los niños se enfrentan a situaciones numéricas en las que encuentran las relaciones de *parte-todo* de los números (Kullberg et al., 2020).

Los estudiantes preescolares ponen en juego estas operaciones con números pequeños, por ejemplo, dentro del marco del 1 al 5; y, posteriormente, manejando el rango del 1 al 10 (Cortina & Peña, 2018; McClain & Cobb, 1999). También, en este proceso aprenden a combinar o separar de formas distintas los números. Por ejemplo, para el número 7 encuentran las siguientes combinaciones o separaciones ($7= 1+6$, $2+5$, $3+4$). En la parte inicial requieren contar las colecciones, pero, después, pueden crear una imagen con los elementos del número en la mente y, a partir de ésta, operan mentalmente separando o combinando los elementos de la imagen (Clements, 2004; Thomas & Tabor, 2012). Estas combinaciones o separaciones son flexibles. Por eso las niñas y los niños pueden responder a las demandas particulares que les solicite un problema de sumar o restar a través de estas operaciones de manera rápida y eficaz. Esto significa que estas habilidades se van haciendo cada vez más sofisticadas al dominar dos aspectos: a) ver números pequeños dentro de números más grandes, y b) contar (Clements, 2004).

El grado de sofisticación que los niños logren desarrollar depende de las experiencias numéricas que vivencien, tanto en número de oportunidades, como en la diversidad de problemas, y estrategias didácticas que empleen los profesores (Kullberg et al., 2020).

Dentro de estas operaciones se han destacado dos nociones fundamentales y además que potencian el razonamiento de las niñas y los niños. Estas son: *el doble* y las *bases 5 y 10* (Clements, 2004; Cortina & Peña, 2018; Kullberg et al., 2020; McClain & Cobb, 1999). Los dobles son de fácil visualización para los niños y les facilita responder para combinar o separar. Por ejemplo, si sumamos $4+4$ o $6+6$. Las combinaciones o separaciones que realizan

apoyándose en 5 o 10 sirven de soporte para operar con decenas y más. La base 10 permite recomponer números al sumar o restar. Por ejemplo, $9+5=9+1+4=10+4=14$.

Posteriormente, según Clements (2004), las niñas y los niños que han desarrollado estas habilidades pueden aplicar dos principios aritméticos con mayor facilidad: conmutatividad ($4+3=3+4$) y el de asociatividad [$(4+2)+8=4(2+8)$].

Para Clements (2004) y otros autores (Cortina & Peña, 2018) el uso de estas habilidades hacia una mayor sofisticación les permite desarrollar el sentido numérico. Pero, también, el razonamiento estratégico utilizando la base 5 y, principalmente, la base 10 para usar las decenas. Este tipo de razonamiento refleja no solo la competencia numérica de las niñas y los niños, sino también los empodera en las matemáticas, que es un objetivo de gran interés para la educación matemática (McClain & Cobb, 1999). Por último, estas estrategias son más avanzadas al trascender la estrategia de contar unidades individuales al uso de la base 10 (Kullberg et al., 2020; Thomas & Tabor, 2012). El beneficio de su desarrollo en las aulas es importante, sobre todo para aquellos alumnos que cuentan con pocas experiencias con los números y, por lo tanto, han alcanzado un manejo limitado de estrategias numéricas. Lo que podría impactar su aprendizaje posterior y su autopercepción en las matemáticas.

Agrupación y Valor Posicional

El quinto tema fundamental de *Número* para Clements (2004) tiene que ver con la operación de agrupar elementos para formar conjuntos del mismo número y, también, con el reconocimiento del valor de un dígito dependiendo de su posición en los números escritos. Clements (2004) destaca que agrupar y la comprensión del valor posicional no dependen de la acción de contar, sino de su habilidad para componer de manera aditiva. Este tema fundamental corresponde ya a la enseñanza en la escuela primaria, sin embargo, se coloca para ver su vínculo con los otros temas.

El gran potencial de la operación de agrupación es poder formar “unidades más grandes”(Clements, 2004, p. 24). Por ejemplo, agrupando de *4 en 4* podemos armar un conjunto de *20* (cinco grupos de cuatro). Esto posibilita “contar de forma saltada y a multiplicar y a comprender, posteriormente, cómo medir con diferentes unidades”(Clements, 2004, p. 24). Un ejemplo visible de la agrupación está en el uso de monedas con valores más allá del *1*: \$2, \$5 y \$10.

Dentro de las agrupaciones que se realizan se destacan las de unidades *1, 10, 100, 1000*, etc. En particular la agrupación de *10* es potencial para que las niñas y los niños se adentren en las siguientes y, entonces, reconocer el valor posicional de los números escritos de varios dígitos. A partir de los números de *10 a 19* existe un proceso de conocimiento donde se componen o descomponen desde la agrupación de *10* más los números extras (*10+1, 10+2, 10+3, ...*). Una vez comprendido estos primeros números, el siguiente paso es comprender rangos mayores a *19*, donde las niñas y los niños comprenden grupos de *10* y sus extras, por ejemplo, *2* grupos de *10 más 5* es *25*.

Las niñas y los niños van descubriendo y comprendiendo los patrones de las palabras numéricas, ya que éstas no siempre hacen explícito su significado y no hacen siempre visible su contenido en agrupaciones de las unidades destacadas en el sistema numérico. Por ejemplo, *catorce* como un *diez y un cuatro*, *sesenta* como *seis dieces*. En contraste, los números escritos tienen un patrón más evidente para las niñas y los niños, pero ocultan su valor que depende tanto del orden como de la ubicación en la cifra (Baroody, 1997). Por ejemplo, *42* es visto como un *4* y un *2* que están juntos, sin apuntar que el *4* es un *40* o *4 decenas* o que su valor no es *24*. Por esta razón, las palabras numéricas sumadas a los números escritos brindan más información a las niñas y los niños en su comprensión de las agrupaciones de *10*, por ejemplo.

Clements (2004) destaca que para la comprensión del *10* como una unidad referencial y para comprender la agrupación de *decenas*, las niñas y los niños requieren de múltiples experiencias. Uno de los recursos que apoya este conocimiento son las palabras numéricas regulares de decenas y unidades junto con la composición y la descomposición. Por ejemplo, el *42* como *cuatro decenas y 2 unidades*.

Como podemos notar, las bases que se establezcan a temprana edad contribuyen a la comprensión y el desarrollo de habilidades matemáticas posteriores, por ejemplo, multiplicar y comprender el sistema numérico decimal (Clements & Sarama, 2014). Estos fundamentos son relevantes para que las niñas y los niños avancen de manera óptima en su conocimiento matemático, evitando dificultades o rezagos en el aprendizaje de las matemáticas. Las oportunidades de experimentar con los números desde el preescolar son una posibilidad para los estudiantes que, por distintas situaciones, no han tenido estas vivencias.

Partición Igualitaria

El último tema fundamental de *Número* que enuncia Clements (2004) se refiere a “la operación de descomponer un conjunto de objetos en conjuntos de iguales tamaños” (p. 24) llamada *partición igualitaria*. Estas operaciones pueden notarse en las niñas y los niños pequeños cuando comparten una colección pequeña entre dos personas o juguetes de manera que tengan la misma cantidad. En matemáticas correspondería a la operación de dividir una colección en subconjuntos de igual cantidad (cocientes). Esta posibilidad a temprana edad es posible con cantidades pequeñas. Si las cantidades aumentan, algunos pequeños pueden utilizar el método de hacer corresponder uno a uno los objetos que dividen de la colección a repartir, y notar si los subconjuntos son iguales. Estas habilidades fundantes servirán para las operaciones de multiplicación, división y fracción que los niños comprenderán posteriormente. Sin embargo, por su relevancia, Clements (2004) la resalta como una idea fundamental para trabajar con cantidades pequeñas en el nivel preescolar (p. 25).

Algunas de las experiencias que en la educación preescolar se deben considerar para desarrollar la partición igualitaria son los problemas de reparto equitativo con colecciones de hasta 10 objetos entre dos personas, y posteriormente, aumentar el número de objetos y el número de personas, por ejemplo, repartir 20 objetos entre 4 personas. También, la noción de “la mitad como uno de dos” (Clements, 2004, pp. 36-37) en esta etapa será una introducción para el concepto de fracción .

Al considerar este último tema fundamental para Clements (2004) y sumado a los descritos anteriormente notamos la importancia del *Número* como un basamento para el desarrollo posterior del pensamiento matemático. Los niños preescolares pueden desarrollar esas nociones si reciben el apoyo apropiado, y así tener acceso a los conocimientos matemáticos de los siguientes niveles educativos. La enseñanza temprana del Número entonces disminuirá los riesgos en el aprendizaje de los estudiantes en su trayectoria escolar futura, lo que de manera puntual importa a las ME.

Investigación del Impacto del Número Temprano en las Trayectorias Escolares

La ME encuentra en el programa educativo un referente para diseñar su plan de intervención. Como hemos expuesto, la presencia de *Número* está en el programa actual de México (y en los anteriores) y, también, en los currículos de otros países, lo que refleja su

importancia en la enseñanza del nivel preescolar. Por su parte, la investigación en torno al número temprano ha resaltado su importancia con respecto a que conforma un fundamento para el pensamiento matemático y, además, que su desarrollo en las aulas potencializa los conocimientos, habilidades y actitudes de los estudiantes desde su corta edad.

Sumado a estas razones, la investigación del número temprano también se ha interesado por determinar su impacto en las trayectorias escolares. Estas aportaciones informan a la ME en cuanto a qué elementos del currículo debe priorizar en su intervención; ya que su función principal está en apoyar a las niñas y los niños que estén en un riesgo educativo. Encontrarse en esta situación puede afectar su trayectoria escolar a corto, mediano y largo plazos. En este apartado se abordará la investigación en torno al impacto del nivel de comprensión del número temprano en las trayectorias escolares de los estudiantes.

Sarama y Clements (2009) exponen algunas de las razones por las que la investigación debe poner atención en las matemáticas tempranas. Entre ellas se encuentran:

1. Existen brechas de conocimiento y desempeño en matemáticas relacionadas con los grupos socioeconómicos . Estas diferencias pueden presentarse debido a las pocas o ricas experiencias con los números que los niños comienzan a vivir en sus hogares (Nguyen et al., 2016).
2. Los niños que comienzan con un rezago en el aprendizaje matemático requieren construir una base que respete sus procesos para que puedan aprender las matemáticas posteriores (Sarama & Clements, 2009).
3. Brindar equidad educativa implica que se otorgue una educación matemática temprana de calidad a todos los niños (Sarama & Clements, 2009).
4. “El conocimiento temprano afecta fuertemente el éxito posterior en matemáticas” (Sarama & Clements, 2009, p. 5).

Las cuatro razones anteriores son de interés para la ME, ya que reflejan algunas de las preocupaciones que encuentran al atender a los estudiantes que se han detectado en riesgo educativo.

Estos autores, también exponen algunas creencias sobre la educación matemática temprana que son erróneas o que no tienen soporte empírico. Entre las creencias se encuentra la idea de que el lenguaje y la alfabetización son más importantes que las matemáticas. Y que

la evaluación en matemáticas es irrelevante cuando se trata de niños pequeños (Clements, 2004).

Uno de los estudios a gran escala cuyos resultados muestran que las matemáticas son un componente central en la cognición de los niños es el de Duncan et al. (2007). El propósito de este estudio fue analizar la relación entre las habilidades académicas, de atención y socioemocionales de ingreso a la escuela y el rendimiento posterior en lectura y matemáticas escolares a través de seis conjuntos de datos longitudinales a gran escala de EUA, Gran Bretaña y Canadá. A partir de estos resultados, los autores buscaron encontrar los factores que afectan a los estudiantes en su transición a la escuela primaria y, de esta manera, ofrecer los apoyos que estos requieren para favorecer su trayectoria escolar posterior. En este estudio se encontró que las habilidades matemáticas de los preescolares eran el predictor más fuerte del rendimiento posterior de los estudiantes. Le siguieron las habilidades de alfabetización y atención. También encontraron que los comportamientos socioemocionales no predijeron significativamente el rendimiento ulterior de los alumnos (Duncan et al., 2007).

Un estudio posterior que replicó y amplió el estudio de Duncan et al. (2007) es el de Romano et al. (2010). Se utilizaron datos de una encuesta nacional de Canadá (1,521 niños) y datos del estudio de Duncan et al. (2007). Esta investigación tuvo el objetivo de examinar la relación entre los comportamientos socioemocionales del jardín de infantes y el rendimiento posterior (3er año de primaria). Además, en este análisis se ampliaron las relaciones de las matemáticas y la lectura de tercer grado con comportamientos socioemocionales más específicos (agresión, ansiedad, depresión, etc.). Los resultados confirmaron que las habilidades matemáticas fueron el predictor más fuerte del rendimiento posterior; le siguieron la alfabetización y la atención, pero las conductas socioemocionales no predijeron significativamente el rendimiento posterior. Además, encontraron que las habilidades matemáticas del jardín de infantes predijeron significativamente los comportamientos socioemocionales. Las habilidades matemáticas del jardín de niños mejor desarrolladas mostraron una relación con menos agresión, mejor atención, menos ansiedad y depresión, y menos hiperactividad e impulsividad en el tercer año de primaria (Romano et al., 2010).

Otro de los estudios relacionados con los predictores del éxito en los estudiantes es el de Nguyen et al. (2016). Este tuvo el objetivo de investigar si el tipo de conocimiento

matemático contenido en los documentos de enseñanza preescolar incidía en su rendimiento matemático posterior (5° grado de primaria). Los investigadores utilizaron datos longitudinales de una muestra de niños identificados por pertenecer a poblaciones minoritarias o de bajos ingresos de 42 escuelas. La muestra consistió en el seguimiento de 1,375 niños en 3° de preescolar a 785 de esos estudiantes en 5° año de primaria. Su intención fue identificar en qué medida las competencias matemáticas de preescolar (con énfasis en conteo básico y avanzado) son predictoras del rendimiento matemático en el quinto año de primaria. Los resultados mostraron que las habilidades numéricas tempranas son los predictores más fuertes del rendimiento en matemáticas de quinto año. Y que las habilidades de conteo avanzadas son las más predictivas con respecto a las competencias de conteo básicas. Nguyen et al. (2016) resaltan la importancia del conocimiento matemático desarrollado en el nivel preescolar por su impacto académico futuro.

Las reflexiones de Nguyen et al. (2016) son pertinentes para las maestras ME en cuanto a que informan a través de los resultados de su investigación qué tipo de intervención puede impactar las trayectorias de las niñas y los niños que están en riesgo educativo. Algunas de sus consideraciones se resumen a continuación:

- Identificar predictores sólidos del éxito posterior con el fin de abordarlos en el entorno educativo desde una etapa temprana evitaría que los niños en riesgo se queden rezagados.
- Evaluar estas competencias (predictores) permite identificar a los niños que tengan poco dominio con las matemáticas y se puedan dirigir los apoyos pertinentes a estos niños.
- Posibilita el diseño de intervenciones para enseñar las habilidades que predicen el éxito posterior.
- Asegurar que todos los niños preescolares tengan las bases antes de ingresar a primaria para favorecer su éxito en primaria.
- Desarrollar estrategias de conteo avanzadas (contar con cardinalidad, subitizar conceptualmente, etc.) desde el nivel preescolar será relevante para el aprendizaje de la aritmética.

La investigación en número temprano y su impacto en las trayectorias escolares de los niños preescolares conforma un soporte que apoya la toma de decisiones de la ME. Ante el

marco curricular del nivel preescolar, la ME puede soportar su tarea al considerar los resultados de la investigación y decidir, entonces, qué priorizar en su plan de intervención a favor de las niñas y los niños en riesgo educativo. Uno de los aspectos que la investigación respalda es el desarrollo del número temprano en el nivel preescolar. Pero, particularmente, estas indagaciones también señalan que el desarrollo del sentido numérico refleja mayor impacto en las trayectorias.

Hacia el Sentido Numérico

Otros estudios de corte predictivo confirman que el desarrollo numérico de los estudiantes preescolares impacta, de manera importante, el aprendizaje de las matemáticas en los siguientes grados escolares (Geary, 2011; Jordan et al., 2007). Pero, además, estos estudios ponen el foco en el desarrollo del sentido numérico como el tipo de habilidades matemáticas que tienen el mayor impacto en las trayectorias escolares, sobre todo de aquellos estudiantes que han sido detectados con bajo desempeño numérico.

El estudio de Jordan et al. (2007) tuvo el objetivo de identificar el rendimiento en matemáticas de primer grado de primaria a partir del desarrollo de trayectorias de sentido numérico desde el tercer grado de preescolar. Se evaluó a 414 preescolares desde el inicio de su tercer año de preescolar para continuar con 277 estudiantes de ellos en el primer grado de primaria. Esta evaluación permitió ver la transición de un nivel a otro, y de esta manera identificar qué es lo que los estudiantes de preescolar necesitan aprender para tener una trayectoria matemática exitosa desde el primer año de primaria. En los resultados identificaron que parte de los estudiantes con un bajo sentido numérico al inicio del preescolar, pero que lograron avances en la mitad del jardín de niños, mostraron mayores logros en matemáticas ya en su primer año de primaria. Hubo otros de los estudiantes con igual inferior sentido numérico, pero que continuaron con un crecimiento plano o con bajo desarrollo (Jordan et al., 2007). Esto nos permite comprender que la intervención en el tercer año de preescolar podría evitar un bajo desempeño y, en su lugar, posibilitar un desarrollo matemático escolar de manera creciente.

Este estudio sugiere varios elementos importantes para la intervención educativa, sobre todo con aquellos estudiantes que la ME identifique por su bajo desarrollo numérico:

- “evaluar el desarrollo temprano del sentido numérico es útil para identificar a los niños que enfrentarían dificultades [...] más adelante” (Jordan et al., 2007, p. 36).
- “Las pruebas de tamizaje [screening test], aunque a veces identifican falsos positivos, han sido importantes sus resultados para identificar a aquellos que necesitan apoyo adicional, así como monitorear su progreso” (Jordan et al., 2007, p. 36)”.
- Los aspectos que consideraron para evaluar como elementos de una trayectoria de sentido numérico fueron: 1) Habilidades y principios del conteo (serie numérica del 1 al 10; enumerar un conjunto; reconocer los números, y la comprensión de los principios del conteo). 2) Conocimiento de los números (comparar cantidades para señalar la menor/mayor; identificar el número que va antes/después del indicado; identificar el número más cercano al indicado). 3) Cálculo no verbal o la capacidad de realizar transformaciones simples de suma y resta. 4) Solucionar problemas donde se hace referencia a objetos no presentes. Y 5) Cálculos de suma y resta únicamente con números.
- Desarrollar el sentido numérico desde preescolar y continuarlo en el primer año de primaria es “un predictor confiable y poderoso del rendimiento en matemáticas al final de ese primer grado” (Jordan et al., 2007, p. 42).
- Los niños que comienzan el tercero de preescolar “con desventaja en términos de experiencias numéricas, pueden estar menos disponibles para aprender matemáticas en la escuela”, por lo que sugieren que estos estudiantes “podrían beneficiarse de métodos explícitos dirigidos al sentido numérico” (p. 44).

El segundo estudio que resalta el impacto de las habilidades de sentido numérico para favorecer las trayectorias escolares de los estudiantes en el ámbito de matemáticas es el de Geary (2011). El objetivo de esta investigación fue identificar las competencias cuantitativas iniciales de los estudiantes en el primer año de primaria que predicen su rendimiento en matemáticas, y observar el crecimiento de éstas a lo largo de cinco años (quinto grado). Iniciaron estudiando a 311 niños de 12 jardines de niños, de los cuales continuaron monitoreando a los que permanecieron hasta el ingreso a la primaria (287 estudiantes). Sus resultados proporcionan información sobre qué competencias cuantitativas fundamentales requieren los niños y las niñas al comenzar su primer grado para tener una trayectoria exitosa

durante su educación primaria. Evaluaron habilidades numéricas tempranas, de las cuales, las siguientes son descritas como las de mayor impacto:

- El uso de procedimientos sofisticados de conteo para resolver problemas de suma: la descomposición y la recuperación directa.
- La precisión en la ubicación de números en la recta numérica.
- Componer y descomponer números.
- Fluidez en la comprensión de la cantidad de pequeños conjuntos a través de la composición y descomposición.

Las habilidades enunciadas requieren de un desarrollo numérico más avanzado. No basta con plantearse objetivos matemáticos básicos. Por eso, estas habilidades son consideradas como parte del desarrollo del sentido numérico. En ese sentido, los esfuerzos educativos orientados al apoyo de los estudiantes que han mostrado bajo rendimiento en el desarrollo del número temprano deben plantearse altas expectativas educativas con el fin de impactar verdaderamente sus oportunidades de aprendizaje matemático, de manera que posibiliten que estos estudiantes logren un crecimiento ascendente en sus trayectorias actuales y en las posteriores.

Capítulo 3:

Diseño Metodológico

El propósito del capítulo es describir la forma en que se realizó la investigación que sirve de base a esta tesis. Como se aclaró en el capítulo anterior, el número temprano es un asunto educativo fundamental para la función que debe cumplir una maestra especialista (ME) ya que, con base en múltiples resultados de investigación, se ha identificado que es de gran importancia para los estudiantes preescolares que se encuentran en riesgo educativo (ver Capítulo 2). Por eso, para una ME trabajando en el nivel preescolar, es de gran relevancia poder identificar a quienes se encuentran más rezagados en su competencia numérica, al iniciar el tercer grado de la educación preescolar.

Como ya se explicó en la introducción de la presente tesis, el objetivo principal de la investigación aquí reportada fue crear un instrumento de diagnóstico que le permitiera a una ME detectar, con suficiente eficacia, a las niñas y niños que se encontrarían en riesgo educativo significativo, al iniciar el tercer grado de preescolar, debido a su relativamente bajo nivel de desarrollo en el área de número temprano. Asimismo, el instrumento le sería de utilidad a una maestra de grupo, para tomar decisiones sobre cómo apoyar mejor el proceso formativo de todos sus estudiantes. En ese sentido, se buscó que además de ser un instrumento de detección (screening test) para una ME, el instrumento también pudiera ser uno de evaluación formativa para las docentes³ de tercer grado de preescolar.

A lo largo de este capítulo se detalla la forma en que se llevó a cabo la investigación.

Descripción, Objetivo y Propósito de la Investigación

Como se expuso en el Capítulo 1, la función principal de una ME es apoyar a los estudiantes que ha identificado en situación de mayor riesgo educativo. Para llevar a cabo su encomienda, la ME se encuentra constantemente ante diferentes encrucijadas. Algunas de ellas se relacionan con los siguientes cuestionamientos: ¿Qué evaluar y con qué instrumento es posible identificar, eficazmente, a los estudiantes en riesgo educativo? ¿Qué aspectos del currículum de preescolar se deben priorizar en el diseño de un plan de intervención? La

³ En este documento se utiliza *las docentes* en lugar de *los docentes* porque son mujeres, en su gran mayoría, las que enseñan en el nivel preescolar.

pregunta que guía esta investigación es la siguiente: ¿Por qué la evaluación del número temprano es prioritaria para la detección y seguimiento de los preescolares en riesgo educativo?

La investigación que sirve de base a la presente tesis consistió en el desarrollo de un instrumento de detección para apoyar a las ME en la identificación de estudiantes en riesgo educativo, y que también pudiera servirle a una maestra de grupo para realizar evaluaciones formativas.

Metodología

El desarrollo del instrumento de detección y de evaluación formativa se desarrolló como parte de un esfuerzo de investigación más amplio enfocado en el desarrollo de recursos para mejorar las oportunidades educativas, en el ámbito de las matemáticas, de niñas y niños en el nivel preescolar; en particular, en lo referente a apoyar a las docentes del nivel preescolar a favorecer el sentido numérico relativamente complejo de sus estudiantes (Cortina & Višňovská, 2023). Por lo tanto, esta investigación suma a este proyecto al desarrollar un instrumento que intenta ser útil y efectivo para las ME; pero que, también, puede ser utilizado por maestras de grupo que atienden a grupos de tercer grado de preescolar.

La Investigación Basada en el Diseño

El proceso de creación del instrumento de detección y de evaluación formativa se realizó siguiendo la metodología de la Investigación Basada en el Diseño (IBD). Esta es una metodología específica del campo de la educación y se caracteriza porque el desarrollo de las innovaciones educativas y la investigación se entrelazan, es decir, el diseño se basa en la investigación y la investigación se basa en el diseño. Además, el desarrollo del diseño y el desarrollo teórico se dan simultáneamente (Bakker, 2018). Para Bakker, la IBD va más allá de diseñar materiales educativos a través de ponerlos a prueba y mejorar los prototipos, sino que lo que se diseña tiene la finalidad de promover la formación de estudiantes y resolver algún problema educativo, es decir, “añadir al conocimiento científico conocimiento sobre una problemática educativa particular” (Bakker, 2018, p. 9).

Teoría Local de la Enseñanza Numérica Temprana (TLENT)

El diseño del instrumento de evaluación, como ya se ha mencionado, se desprende de un proyecto más extenso que ha consistido en desarrollar recursos que apoyen la enseñanza

de las matemáticas en el nivel preescolar (Cortina et al., 2019; Cortina & Višňovská, 2023; Peña, 2018; Peña et al., 2018). El eje central del proyecto en su conjunto es una *teoría local de la enseñanza numérica temprana* (TLENT). Esta TLENT es una propuesta educativa para guiar e informar esfuerzos educativos que busquen apoyar el desarrollo del sentido numérico en el nivel preescolar. Propone procurar, de manera secuencial, cuatro objetivos de aprendizaje, que pueden ser retomados por una ME o por una maestra de grupo. La intención primordial de la TLENT es servir como un recurso que informe y guíe a las ME o las educadoras sobre cómo establecer metas educativas relacionadas con el desarrollo del número temprano. Para las ME esta propuesta en conjunto corresponde a lo que en educación especial se denomina *estrategia diversificada*. Las estrategias diversificadas tienen la finalidad de dar respuesta a las necesidades de aprendizaje de todos los estudiantes en el aula (educación inclusiva), dando apoyo a los docentes y alumnos para desarrollar el currículo a través de recursos de distinto índole, como materiales didácticos, ambientes áulicos, uso de tecnología, programas, etc. (Secretaría de Educación Pública, 2020).

De manera general, la TLENT propone iniciar con un primer objetivo de aprendizaje que es el cultivar en los niños y las niñas el gusto e interés por el conteo y los números. El segundo objetivo es el desarrollo de habilidades numéricas básicas hasta el 5, por ejemplo, dominar la serie numérica ascendente y descendente ($1-5$, $5-1$). El tercer objetivo es el desarrollo de habilidades numéricas avanzadas del 1 al 5. Un ejemplo de la complejidad de estas habilidades avanzadas está en componer cantidades hasta el cinco con los dedos de las manos. Y el cuarto objetivo es el desarrollo de habilidades numéricas avanzadas hasta el 10, como componer y descomponer números en ese rango usando el ábaco Rekenrek.

Estos cuatro objetivos de aprendizaje muestran un abanico de desarrollo numérico temprano, comenzando por promover el gusto e interés por las actividades con números y de conteo; transitando por habilidades numéricas básicas hacia las complejas o avanzadas para el nivel preescolar, en las que las niñas y los niños pueden componer y descomponer cantidades hasta el 10, con flexibilidad y agilidad; así como resolver problemas aritméticos. El desarrollo de esas habilidades numéricas avanzadas, en el nivel preescolar, como se expuso, se han identificado como un predictor muy robusto del desempeño matemático posterior de los estudiantes, incluso a muy largo plazo (ver Capítulo 2).

Es importante mencionar que la TLENT propone procurar el desarrollo de habilidades en los niños que es común que sean obviadas en los programas de estudio y, también, por algunas docentes de preescolar. En general, se ha supuesto que son habilidades que desarrollan las niñas y niños participando en actividades fuera de la escuela. Pero son justo estas habilidades más básicas las que la ME debe evaluar para identificar a los estudiantes cuyas experiencias numéricas fuera de la escuela han sido muy limitadas y que, por lo tanto, tienen un retraso relativo en el desarrollo de su pensamiento numérico, lo que limita sus oportunidades de participar en las actividades didácticas que se les presentan en las aulas.

La secuencia de objetivos permite que se pueda dar respuesta en el aula a todos los estudiantes como una estrategia diversificada. Por un lado, es accesible para aquellos niños o niñas que han tenido pocas oportunidades para desarrollar nociones numéricas tempranas, pero, además, el último objetivo implica altas expectativas de aprendizaje numérico (habilidades avanzadas) que posibilitan que las trayectorias educativas de los estudiantes, actuales y posteriores, sean exitosas.

Para complementar el uso de la TLENT se desarrolló un instrumento de detección y de evaluación formativa de las habilidades numéricas básicas, con el objetivo de que pudiera aportar información a las ME o a las docentes sobre cómo se encuentran sus alumnos, identificar a aquellos que requerirán una atención prioritaria y en qué objetivo de la TLENT sería adecuado comenzar la propuesta de desarrollo del sentido numérico en el nivel preescolar.

Prueba de Tamizaje (Screening Test) y Evaluación Formativa

Como se ha insistido, uno de los objetivos del instrumento es la detección de los estudiantes en riesgo educativo al presentar un bajo dominio de su noción numérica temprana. Este instrumento de detección se diseñó considerando las características de las pruebas de tamizaje por considerar que facilitan la tarea de las ME en la primera etapa de su proceso de atención en las escuelas: la identificación de la población en mayor riesgo educativo (ver Capítulo 1). Las pruebas de tamizaje se utilizan en diferentes áreas de evaluación como la médica, psicológica, pedagógica, etc. Su utilidad en el campo de la educación radica en identificar a estudiantes con riesgos educativos de distinta índole. En este sentido son una herramienta que se usa para el seguimiento del desarrollo de los estudiantes en ámbitos específicos. Ayuda en la detección temprana para brindar los apoyos

oportunos. Estas pruebas de detección tienen características que las hacen muy útiles en espacios escolares: son específicas, rápidas, sencillas y económicas. De manera general se pueden definir como instrumentos de evaluación directa a la niña o al niño, a través de ítems, presentándole estímulos o actividades a observar y esperar su respuesta, ésta se compara con el dominio esperado (Romero & Muñoz, 2016).

Como segundo objetivo, se buscó crear un instrumento que apoyara a las maestras y ME a conocer cómo se encuentran sus estudiantes en el desarrollo del número temprano y decidir en qué objetivo de la TLENT valdría la pena comenzar, asumiendo la inversión del tiempo y esfuerzo en la enseñanza. Las ME o las educadoras, entonces, tendrán información valiosa sobre la procuración de qué objetivo sería inmediatamente viable para su grupo, de manera que todos sus estudiantes puedan participar en las actividades propuestas. De no considerar este aspecto, algunos de sus alumnos podrían no contar aún con los conocimientos y habilidades previas necesarias para implicarse en las actividades que se realicen en el aula. Eso llevaría a que sus oportunidades de beneficiarse educativamente de esas actividades fueran muy limitadas, al menos en lo que a su aprendizaje matemático se refiere.

Se considera un instrumento de evaluación formativa ya que: “además de tener como propósito contribuir a la mejora del aprendizaje, regula el proceso de enseñanza y de aprendizaje, principalmente para adaptar o ajustar las condiciones pedagógicas (estrategias, actividades, planeaciones) en función de las necesidades de los alumnos” (Secretaría de Educación Pública, 2012). Para lograrlo el docente o la ME tiene que entender cómo se da el desarrollo numérico temprano para brindar las oportunidades de aprendizaje que sus alumnos necesitan. La TLENT es un recurso que secuencia un proceso de desarrollo numérico temprano, y el instrumento de evaluación le aporta información sobre cómo se encuentran en este proceso, quiénes tienen mayores dificultades, desde dónde sería oportuno iniciar con la intervención. En conjunto, la TLENT y el instrumento de detección y evaluación formativa apoyan las decisiones de la docente con respecto al aprendizaje de los estudiantes, a qué enseñar, cómo, en qué momento y, de esta forma, mejorar el proceso tanto de aprendizaje de los estudiantes como de enseñanza de las docentes.

Fases de la Investigación

La presente investigación se planeó para llevarse a cabo en tres fases:

- Fase 1: Diseño del instrumento de detección y evaluación formativa

- Fase 2: Piloteo
- Fase 3: Aplicación extensa del instrumento

Fase 1: Diseño del Instrumento de Detección y Evaluación Formativa

La primera fase de la investigación consistió en diseñar un instrumento de detección y evaluación formativa. Se realizó en los meses de agosto y septiembre de 2022. El diseño del instrumento implicó adaptar el previamente desarrollado por Cortina y Peña (2018). Éste, a su vez, fue formulado retomando la investigación analizada en el Capítulo 2 de esta tesis, referente al número temprano. Contempla las habilidades numéricas básicas del conteo como decir la serie numérica de manera ascendente y descendente del 1 al 10 y del 10 al 1; lectura y orden de numerales del 1 al 10; enumerar con correspondencia 4 o 9 elementos y el uso del sobre-conteo de 4 a 5 y de 9 a 10. No se incluyó la subitización porque es una habilidad que no se desarrolla comúnmente en las aulas de preescolar, y porque ésta implica la composición y descomposición a partir de 4 elementos, correspondiendo a una habilidad más compleja.

Es importante mencionar que el instrumento de Cortina y Peña (2018) probó ser efectivo para evaluar el nivel de desarrollo de niñas y niños en un aula de preescolar en el sistema educativo mexicano. Sin embargo, se buscó mejorar el instrumento en cuanto a su efectividad, de manera que pudiera presentar las características de una prueba de tamizaje: consistir en ítems que fueran de fácil y rápida aplicación y que, además, aportara información valiosa a una ME y una maestra frente a grupo (evaluación formativa). Además de una detección de estudiantes rápida y económica.

El instrumento se diseñó en la modalidad de rúbrica (González et al., 2020). Como lo explican González y sus colegas (2020), una rúbrica es: “un instrumento que define tareas, actividades o comportamientos específicos que se desean valorar, así como los niveles de desempeño asociados a cada uno de estos” (p. 111).

Los 11 ítems constituyen el dominio de las habilidades numéricas básicas necesarias para el conteo como fundamento para desarrollar habilidades numéricas más avanzadas. Los rangos de conteo son *menores a 5*, del *1 al 5* y del *1 al 10*. Se evalúa la presencia del sobre-conteo como un indicador de la noción cardinal en los preescolares.

El instrumento, en su versión original, incluyó once ítems que se aplicarían, o no, a los preescolares según las respuestas que fueran dando. Las respuestas se registrarían en una tabla especialmente diseñada para ello.

La Rúbrica y la TLENT. A partir de las respuestas de los preescolares se definieron los posibles niveles de desarrollo en sus habilidades numéricas básicas. Y estos se vincularon, a su vez, con la secuencia de objetivos de la TLENT.

Tabla de Registro de las Respuestas. Se diseñó una tabla de registro de las respuestas con la finalidad de apoyar la implementación del instrumento y apoyar el análisis de los resultados.

Fase 2: Piloteo

La segunda fase de la investigación implicó pilotear el instrumento de detección y evaluación formativa. Se llevó a cabo durante una semana del mes de octubre de 2022. El piloteo se hizo con varios propósitos. El principal fue examinar la adecuación de los supuestos sobre los que se construyó el instrumento (Ítems). Pero, también, verificar la comprensión de las actividades por parte de los preescolares a través de las preguntas sugeridas, y considerar tanto la viabilidad del tiempo de la aplicación como la posibilidad de su instrumentación con más de un estudiante.

El pilotaje consistió en la aplicación del instrumento a un grupo completo de estudiantes de tercero de preescolar (N=30), en un jardín de niños público ubicado en la Alcaldía Iztapalapa de la Ciudad de México. A estos alumnos se les aplicaron los once ítems del instrumento, independientemente de las respuestas que iban dando. Cada evaluación fue videograbada y se registró el tiempo de aplicación. Una parte de las evaluaciones se realizaron de manera individual y otras en parejas. La evaluación se realizó dentro del salón de clases, con los estudiantes y la docente titular presentes. Se contó con una mesa de uso para preescolares y sus correspondientes sillas.

Los supuestos a examinar fueron los siguientes:

Supuesto del Ítem 2: Si el preescolar evaluado no lograba decir la serie numérica hasta el 10, tampoco podrían hacerlo en regresiva desde 10. Por lo tanto, es innecesario aplicar este ítem.

Supuesto del Ítem 3: Si el preescolar evaluado no lograba decir la serie numérica hasta el 5, o más allá, tampoco podrían hacerlo en regresiva desde 5. Por lo tanto, es innecesario aplicar este ítem.

Supuesto del Ítem 5: Si el preescolar evaluado no logra leer los numerales del 1 al 5, tampoco podría leer los numerales del 6 al 10. Por lo tanto, es innecesario aplicar este ítem.

Supuesto del Ítem 6: Para ordenar los números escritos del 1 al 10 es necesario que los preescolares los identifiquen (al menos del 1 al 10). Por lo tanto, si el preescolar evaluado no logra identificar los numerales, es innecesario aplicar este ítem.

Supuesto del Ítem 7: Para ordenar los números escritos del 1 al 5 es necesario que los preescolares los identifiquen (al menos del 1 al 5). Por lo tanto, si el preescolar evaluado no logra identificar los numerales, es innecesario aplicar este ítem.

Supuesto del Ítem 8: Para poder enumerar una colección de cuatro elementos se requiere que los preescolares cuenten la serie numérica del 1 al 5, o más allá. Por lo tanto, si el preescolar no logra hacerlo, no es necesario aplicar este ítem.

Supuesto del Ítem 9: Evaluar el sobre-conteo de 4 a 5 objetos requiere que los preescolares enumeren correctamente la colección de cuatro elementos (Ítem 8). Este ítem sólo se dirige a las niñas y los niños que lo hacen correctamente.

Supuesto del Ítem 10: Para poder enumerar una colección de nueve elementos se requiere que los preescolares cuenten la serie numérica del 1 al 9, o más allá. Por lo tanto, si el preescolar no logra hacerlo, no es necesario aplicar este ítem.

Ítem 11. Evaluar el sobre-conteo de 9 a 10 objetos requiere que los preescolares hayan mostrado esta habilidad de 4 a 5 elementos, en el Ítem 9. Por lo tanto, si el preescolar no lo usa previamente, tampoco lo utilizará en este ítem.

Al finalizar la aplicación de los once ítems y su registro en la tabla de respuestas, se analizaron los supuestos expuestos.

Fase 3: Implementación Extensa

La tercera fase de la investigación consistió en la aplicación extensa del instrumento en dos momentos:

Momento 1: Aplicación del instrumento a dos grupos de tercero de preescolar por la investigadora. Ésta se llevó a cabo en el mes de octubre de 2022.

Momento 2: Aplicación del instrumento a siete grupos de tercero de preescolar por educadoras en servicio. Se realizó en el mes de noviembre de 2022.

En el Momento 1, el instrumento de detección y evaluación formativa de las habilidades numéricas tempranas se aplicó, después del piloteo, a los otros dos grupos de tercero de preescolar que integran el mismo jardín de niños público (Alcaldía Iztapalapa). Uno de los grupos evaluados fue de 29 alumnos (N=29) y el otro de 26 alumnos (N=26). El

total de estudiantes evaluados en este jardín de niños fue de 85. Algunos de los estudiantes se evaluaron de manera individual y otros, por parejas. Las evaluaciones de un grupo (N=29) se videograbaron, mientras que para el grupo de 26 estudiantes se realizó la grabación de voz únicamente.

En estas evaluaciones se cronometró el tiempo de la aplicación del instrumento, se llevaron a cabo los registros en la tabla de respuestas de todos los estudiantes y se les asignó el nivel de desempeño, según la rúbrica correspondiente. Los materiales que se utilizaron en la instrumentación fueron los mismos para todos los estudiantes: tarjetas con los numerales del 0 al 9, y diez cubos de madera. El espacio asignado para llevar a cabo las evaluaciones fueron los salones de clase, el pasillo cercano al salón y el aula de juegos. Las docentes a cargo de los grupos estuvieron presentes.

En el Momento de 2 de esta fase de la investigación se amplió la aplicación del instrumento de detección y evaluación formativa de las habilidades numéricas tempranas. Esta instrumentación fue realizada por siete maestras del tercer año del preescolar que se interesaron por aplicar el instrumento y, de esta manera conocer cómo se encontraban sus estudiantes con respecto a las habilidades evaluadas. Las docentes participantes se encontraban en servicio en jardines de niños públicos. A continuación, se presentan las docentes evaluadoras, su ubicación y el número de alumnos evaluados.

Tabla 1. Docentes participantes en la instrumentación de la evaluación

Docente evaluadora	Ubicación	Alumnos evaluados
Docente 1	Fresnillo, Zac.	20
Docente 2	Fresnillo, Zac.	23
Docente 3	Orán, Zac.	18
Docente 4	Iztacalco, CDMX	26
Docente 5	Iztacalco, CDMX	26
Docente 6	Benito Juárez, CDMX	14
Docente 7	G. A. Madero, CDMX	19
	Total	146

Para que las docentes participaran en la evaluación, primero, se dio a conocer el instrumento a las maestras participantes mediante una orientación virtual sobre en qué

consistía la evaluación, qué y cómo evaluaba, el uso de la tabla de registro y la rúbrica de los niveles de desempeño para que pudieran ubicar a sus preescolares. A lo largo de la instrumentación de las docentes se estableció comunicación virtual para abordar dudas o comentarios. Finalmente, las docentes compartieron sus resultados y apreciaciones sobre la evaluación.

Capítulo 4:

Resultados del Diseño e Implementación del Instrumento

El objetivo de este capítulo es presentar los resultados de las tres fases de la investigación: (1) diseño del instrumento de detección y evaluación formativa de las habilidades numéricas básicas, (2) piloteo del instrumento y (3) aplicación extensa del instrumento. Como se expresó en el Capítulo 3, este instrumento tiene dos finalidades, la primera es la de apoyar a las maestras especialistas (ME) en la detección de los alumnos que, por su bajo desarrollo numérico, podrían encontrarse en riesgo educativo. Y, la segunda, es servir como una evaluación formativa que facilite la toma de decisiones de las docentes de tercero de preescolar sobre qué objetivo de la *teoría local de la enseñanza numérica temprana* (TLENT) sería pertinente retomar con sus estudiantes. En ese sentido, el énfasis de los resultados se encuentra en cumplir los propósitos para los cuales fue diseñado este instrumento de evaluación. Por lo tanto, se hace hincapié en las características del instrumento, su implementación como *prueba de tamizaje* (conocido en inglés como *screening test*) y como *herramienta de evaluación formativa*; así como, en los resultados que se obtuvieron de su implementación.

Resultados de la Fase 1:

Diseño del Instrumento de Tamizaje y Evaluación Formativa

Como se mencionó en el Capítulo 3, este instrumento de detección y evaluación formativa de las habilidades numéricas básicas fue una adaptación de la evaluación diagnóstica propuesta por Cortina y Peña (2018), que está sustentada en el desarrollo del número temprano que se describe en el Capítulo 2.

Caracterización del instrumento de Tamizaje y Evaluación Formativa

Este instrumento se diseñó como prueba de tamizaje y como una herramienta de evaluación formativa, por lo que sus características son las siguientes:

Como prueba de tamizaje:

- Aplicación fácil y rápida.

- Evaluación económica (materiales de fácil acceso, se domina fácilmente, tiempo breve de aplicación).
- Permite una detección rápida de los estudiantes con bajo dominio de habilidades numéricas básicas.
- Técnica de evaluación (análisis del desempeño): a través de una rúbrica que define las habilidades a evaluar y los niveles de desempeño asociados.

Como herramienta de evaluación formativa:

- Los resultados de su instrumentación informan a las docentes para la toma de decisiones educativas.
- Vinculación de los niveles de desempeño con la Teoría Local de la Enseñanza Numérica Temprana (ver TLENT en el Capítulo 3).
- Se concreta en una tabla de registro que contiene los ítems, las posibles respuestas y el nivel de desempeño asignado.

Habilidades Evaluadas

Las habilidades numéricas básicas del conteo que evalúa el instrumento son las siguientes:

- Serie numérica oral ascendente
- Serie numérica oral descendente
- Lectura de numerales del 1 al 10
- Orden de numerales del 1 al 10
- Enumeración con correspondencia del 1 al 9
- Sobre-conteo

A partir de estas habilidades numéricas básicas se construyeron los once ítems que se describen a continuación. En la descripción de los ítems se explican los supuestos que se plantearon para su instrumentación. Estos se pusieron a prueba en el piloteo, por lo tanto se abordarán a detalle en el apartado de *Piloteo del Instrumento*. También se explica el manejo de la tabla de registro (ver Figura 1).

Nombre												
1. N. hasta el que contó												
2. Regresiva desde el 10	Sí	No	NA	Sí	No	NA	Sí	No	NA			
3. Regresiva desde el 5	Sí	No	NA	Sí	No	NA	Sí	No	NA			
4. Lectura 1 al 5	Sí	No		Sí	No		Sí	No				
5. Lectura 6 al 10	Sí	No	NA	Sí	No	NA	Sí	No	NA			
6. Ordenar 1 al 10	Sí	No	NA	Sí	No	NA	Sí	No	NA			
7. Ordenar 1 al 5	Sí	No	NA	Sí	No	NA	Sí	No	NA			
8. Enumerar 4 elementos	Sí	No	NA	Sí	No	NA	Sí	No	NA			
9. Sobre-conteo 4 a 5	Sí	No	NA	Sí	No	NA	Sí	No	NA			
10. Enumerar 9 elementos	Sí	No	NA	Sí	No	NA	Sí	No	NA			
11. Sobre-conteo 9 a 10	Sí	No	NA	Sí	No	NA	Sí	No	NA			
Nivel general	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Figura 1. Tabla de registro de respuestas

Los Ítems

Ítem 1. Serie numérica verbal de manera progresiva

Este primer ítem se aplica a todos los educandos. Se le pide a la niña o al niño que “cuenta” hasta el número que sabe. Se sugiere la siguiente pregunta: “¿Hasta qué número sabes contar?” En la tabla de registro de respuestas, se escribe el número hasta el que la niña o niño enunció la serie numérica verbal correctamente. Este primer ítem es el parteaguas que indica al evaluador la instrumentación o no de los siguientes ítems.

Ítem 2. Serie numérica verbal de manera regresiva, desde el 10

Este ítem se destina sólo a los educandos que en el Ítem 1 enunciaron correctamente la serie numérica hasta el diez, o más allá. Se solicita a la niña o al niño que “cuenta” para atrás desde el diez. Se sugiere la siguiente pregunta: “¿Cómo cuentas para atrás desde el diez?” En la tabla se registra si el alumno pudo, o no, enunciar la serie numérica oral de manera regresiva a partir del diez (Sí/No). También está la opción de registrar si no se aplicó el ítem, No Aplica (N/A).

Es importante mencionar que este ítem se diseñó bajo el supuesto de que los alumnos que en el Ítem 1 mostraran no dominar la serie numérica oral de manera progresiva hasta el diez, no podrían enunciar correctamente la serie de manera regresiva.

Ítem 3. Serie numérica verbal de manera regresiva, desde el 5

Este ítem se destina sólo a los estudiantes que en el Ítem 1 lograron enunciar correctamente la serie numérica hasta el cinco, pero no hasta el diez. También, a quienes se les aplicó el Ítem 2 y no lograron enunciar correctamente la serie numérica verbal de manera regresiva, desde el diez. Se le pide a la niña o niño que “cuenta” para atrás desde el cinco. Se sugiere la siguiente pregunta: “¿Cómo cuentas para atrás desde el cinco?” En la tabla se registra si el alumno pudo, o no, enunciar la serie numérica oral de manera regresiva a partir del 5 (Sí/No). O bien, si no se aplicó (N/A).

Ítem 4. Lectura de numerales del 1 al 5

Este ítem se aplica a todos los educandos. Se requieren tarjetas con los numerales escritos del 1 al 5, los cuales se le van mostrando a los estudiantes en desorden. Por ejemplo, primero se le presenta la tarjeta que muestra “3”, luego la del numeral “1”, luego “5”, luego “2” y finalmente “4”. Conforme se le muestran las tarjetas, se le pregunta: “¿Sabes qué número es este?” En la tabla de respuestas, se registra si el alumno identificó correctamente el nombre de todos los numerales del 1 al 5, o no (Sí, No).

Ítem 5. Lectura de numerales del 6 al 10

Este ítem se dirige sólo a los estudiantes que en el Ítem 4 leyeron correctamente los numerales del 1 al 5. Se le van mostrando a los estudiantes las tarjetas con los numerales escritos, del 6 al 10, pero en desorden. Conforme se le muestran las tarjetas con los numerales, se le pregunta: “¿Sabes qué número es este?” En la tabla de respuestas, se registra si identificó, o no, correctamente el nombre de todos los numerales del 6 al 10.

Ítem 6. Ordenar los numerales escritos, del 1 al 10

Este ítem sólo se dirige a los estudiantes que pudieron leer correctamente los numerales del 1 al 10 (Ítems 4 y 5). Los supuestos para este ítem fueron los siguientes: Primero, que los estudiantes a los que no se les presentó el Ítem 5, dado que se aplicaron los supuestos a este ítem, no podrían resolver adecuadamente este Ítem 6. Y, segundo, que los estudiantes que no pudieron leer correctamente los numerales del 6 al 10, en el Ítem 5, tampoco podrían resolver acertadamente este ítem.

Para los estudiantes a los que se dirige este ítem, se les da un conjunto de tarjetas con los numerales del 1 al 10 (cada numeral en una tarjeta) y se les pide que las ponga en orden.

En la tabla de respuestas se registra si el estudiante las pudo ordenar correctamente, o no (Sí/No). O si no se le aplicó (N/A).

Ítem 7. Ordenar los numerales escritos, del 1 al 5

Este ítem se dirige sólo a los estudiantes que pudieron leer correctamente los numerales del 1 al 10 (Ítems 4 y 5), pero que no lograron ordenar correctamente las tarjetas con los numerales del 1 al 10 (Ítem 6), y a los alumnos que pudieron leer adecuadamente los numerales del 1 al 5 (Ítem 4), pero que no pudieron leer correctamente los numerales del 6 al 10 (Ítem 5). Se le da a la niña o niño un conjunto de tarjetas desordenadas del 1 al 5 y se le pide que las ordene. Se registra si las pudo ordenar o no (Sí/No) o si no se le aplicó (N/A).

Ítem 8. Enumeración de una colección de cuatro elementos

Este ítem sólo se le aplica a las niñas y niños que enunciaron correctamente la serie numérica hasta el cinco o más allá (Ítem 1). El supuesto para su diseño fue que los estudiantes que en el Ítem 1 no enunciaron acertadamente la serie numérica hasta el cinco, o más allá, no podrían resolverlo correctamente. Se le dan al alumno cuatro elementos concretos contables (por ejemplo, cuatro cubitos o cuatro fichas) y se le pide que los cuente. En la tabla se registra si las pudo enumerar adecuadamente o no (Sí/No), o si no se aplicó el ítem (N/A).

Ítem 9. Sobre-conteo, de cuatro a cinco elementos

Este ítem sólo se dirige a las niñas y los niños que enumeraron correctamente la colección de cuatro elementos (Ítem 8). Se le da un cubito más a la niña o niño (o el elemento concreto contable seleccionado) y se le pide que diga ahora cuántos hay. Si sólo dice el número que continúa (el número cinco) se considera que usó el sobre-conteo, pero si enumera todos los elementos se considera que no lo usó. En la tabla de respuestas, se registra si la niña o niño usó (Sí), o no usó (NO), el sobre-conteo, o si no se le aplicó el ítem (N/A).

Ítem 10. Enumeración de una colección de nueve elementos

Este ítem sólo se dirige a las niñas y niños que enumeraron correctamente la colección de cuatro elementos (Ítem 8). Se le da al alumno nueve materiales concretos contables (por ejemplo, nueve cubos de madera o fichas) y se le pide que los cuente. Se registra en la tabla de respuestas si pudo (Sí), o no (No), enumerar acertadamente la colección de nueve elementos, o si no se aplicó (N/A).

Ítem 11. Sobre-conteo, de nueve a diez elementos

Este ítem sólo se le aplica a las niñas y niños que mostraron usar el sobre-conteo en una colección de cuatro elementos (Ítem 9). Se le da un material concreto más de los seleccionados, por ejemplo, un cubo de madera más; y se le pide que diga ahora cuántos cubos hay. Si sólo dice el número que continúa (el número diez) se considera que usó el sobre-conteo, pero si enumera todos los elementos nuevamente se supone que no lo usó. Se registra en la tabla si el alumno usó o no el sobre-conteo (Sí/No), o bien, si no se aplicó el ítem (N/A).

Niveles de Desempeño y la TLENT

A partir de las posibles respuestas de los estudiantes, se definieron cuatro posibles niveles de desarrollo en sus habilidades numéricas básicas. Éstos, además, se vincularon con la secuencia de objetivos de la TLENT. Esta relación es muy importante para su uso como estrategia diversificada. Por un lado, ubicar a los alumnos en un nivel de partida para la enseñanza le permite a la ME detectar a aquellos estudiantes que muestran un rezago importante en el desarrollo del número temprano, en relación con otras niñas y niños de su edad. Por otro lado, le permite dar una respuesta educativa a partir de las necesidades que la diversidad de estudiantes presenta, al corresponder la enseñanza con los objetivos de la TLENT. En este mismo sentido, el instrumento permite a la ME o a las educadoras evaluar de manera formativa a sus alumnos.

A continuación, se describen los cuatro niveles en los que se anticipó que se podría ubicar a las niñas y los niños evaluados y su relación con el uso de la TLENT.

En el *Nivel 1* de la rúbrica se ubica a las niñas o los niños con el nivel de desarrollo más bajo. Estos estudiantes saben el nombre de algunos números, pero no enuncian correctamente la serie numérica oral hasta el cinco. También puede ser que reconozcan el nombre de algunos numerales escritos del 1 al 5. Conforme su desempeño, mientras se les evalúa, son niñas y niños a los que únicamente se les pudieron presentar los ítems 1 y 4. La mayoría de los ítems en la hoja de respuestas aparecen como N/A. Las ME deben poner especial atención a los alumnos ubicados en este nivel, ya que, dado el bajo dominio de estas habilidades, se encuentran en situación de riesgo educativo.

En su correspondencia con la TLENT, se considera que estos alumnos habrían tenido, al menos hasta ese momento, limitadas oportunidades para familiarizarse con los números y

el conteo, tanto dentro como fuera de la escuela. Por esta situación, se estima que el desarrollo de sus habilidades numéricas tempranas podría beneficiarse de manera importante si se les fuera familiarizando con los números y el conteo a través de actividades lúdicas, para fomentar el disfrute y la imaginación, y en las que los estudiantes se vayan sintiendo exitosos (Cortina et al., 2019; Cortina et al., 2023).

En el *Nivel 2* de la rúbrica se ubica a las niñas y los niños con un nivel de desarrollo un poco más avanzado, pero que aún es bastante bajo. Estos estudiantes no dominan las habilidades numéricas básicas, del uno al cinco, pero muestran cierto avance en el proceso de desarrollarlas. Por ejemplo, algunos de ellos pueden enunciar correctamente la serie numérica hasta el cinco, pero solo de manera progresiva; o bien, pueden reconocer el nombre de los numerales escritos, del 1 al 5, pero aún no los saben ordenar. El criterio para ubicarlos en este nivel es que hayan sido capaces de enunciar adecuadamente la serie numérica oral hasta el cinco de manera progresiva (Ítem 1), pero que aún no hayan sido capaces de responder de manera correcta el resto de los ítems que implican los números del uno al cinco (Ítems 3, 4, 7 y 8). El Ítem 9, el que evalúa el sobre-conteo, no se incluye en el repertorio de habilidades básicas hasta el 5, pero se añadió en la evaluación para conocer qué estudiantes muestran la noción de cantidad (o cardinalidad) del número. Estos estudiantes también deben ser considerados por la ME con el fin de prevenir un mayor rezago en sus habilidades numéricas.

En su correspondencia con la TLENT, se considera que las oportunidades que estos alumnos habrían tenido para familiarizarse con los números y el conteo, al menos hasta el momento, serían mejores que las de los estudiantes ubicados en el Nivel 1, sin embargo, aún son bastante limitadas. Por esta situación, se considera que, para estas niñas y niños, sería beneficioso participar en actividades orientadas, prioritariamente, en familiarizarlos más con los números y fomentar el gusto y el interés por contar.

El *Nivel 3* lo podemos calificar como “con habilidades numéricas básicas hasta el cinco”, ya que las niñas y los niños ya muestran tener dominio bastante consolidado de las habilidades numéricas evaluadas que llegan hasta el cinco (Ítems 1, 3, 4, 7 y 8), pero aún no hasta el diez. Aquí se ubica a las niñas y los niños que dominan la serie numérica oral hasta el cinco, de manera progresiva (Ítem 1) y de forma regresiva (Ítem 3). También, leen correctamente los numerales del 1 al 5 (Ítem 4) y los pueden ordenar (Ítem 7). Y, finalmente,

enumeran correctamente la colección de cuatro elementos (Ítem 8). Algunos de los estudiantes pueden tener sobre-conteo (Ítem 9).

En su correspondencia con la TLENT, se presume que las docentes pueden esperar que estos estudiantes se involucren fructíferamente en actividades didácticas en las que se requiera dar cuenta de cuántos elementos hay en una colección de hasta cinco, o en las que pueden interpretar la cantidad que expresa un numeral escrito, del 1 al 5.

El *Nivel 4* lo podemos calificar como “con habilidades numéricas básicas hasta el diez”, ya que son las niñas y los niños que muestran tener dominio bastante consolidado de las habilidades numéricas evaluadas hasta el diez⁴ (Ítems 1, 2, 4, 5, 6 y 10). En este nivel se ubica a los estudiantes que dominan la serie numérica oral hasta el diez, al poder enunciarla correctamente tanto de manera progresiva (Ítem 1), como de manera regresiva (Ítem 2). Además, leen correctamente los numerales del 1 al 5 (Ítem 4) y los numerales del 6 al 10 (Ítem 5), y los pueden ordenar (Ítem 6). También, enumeran correctamente colecciones de nueve elementos (ítem 10). Algunos de los estudiantes de este nivel pueden tener sobre-conteo (Ítem 11).

En su correspondencia con la TLENT, se presume que las docentes pueden esperar que estos alumnos se involucren fructíferamente en actividades didácticas que implicarán dar cuenta de cantidades, hasta el diez. Por ejemplo, estos estudiantes podrían resolver problemas como saber qué pasa cuando se le agregan o quitan elementos a un conjunto, o comparar cuantitativamente dos conjuntos. También, podrían participar en actividades en las que reconocieran los numerales escritos del 1 al 10.

Tabla de Registro de las Respuestas

El instrumento cuenta con una tabla de registro (ver Figura 1) que apoya la implementación de la evaluación formativa de las habilidades numéricas básicas. Esta tabla facilita la evaluación al contener, de manera simplificada, los once ítems del instrumento. Para realizar cada registro de respuestas, se incluye un espacio para el nombre del alumno a evaluar. Cada ítem se indica de manera sintética y se relaciona con la opción para la respuesta correcta o incorrecta (Sí/No). Debido a los supuestos con los que fue construido el instrumento, contiene la opción N/A (No Aplica) en caso de no haberse aplicado un ítem. El

⁴ El que una alumna o alumno sea ubicado en este nivel no descarta la posibilidad de que sus habilidades numéricas vayan más allá del diez.

Ítem 1 se distingue por contener únicamente un espacio donde se anota el número hasta el que el alumno enunció la serie numérica progresiva de manera correcta. Y el Ítem 4, sólo indica las repuestas Sí y No, debido a que se aplica a todos los evaluados. Por último, la tabla de registro incluye un rubro para asignar el nivel (1, 2, 3 o 4) del estudiante según la rúbrica (Niveles de desempeño) ya mencionada.

Resultados de la Fase 2:

Piloteo

Los resultados de pilotear el instrumento de detección y evaluación de habilidades numéricas básicas se presentan de la siguiente manera: (1) se aborda sobre la verificación de la comprensión de las actividades propuestas a los evaluados a través de las preguntas sugeridas, (2) se expone la conveniencia de los supuestos planteados para la implementación del instrumento y (3) se evalúa la viabilidad del tiempo y lugar de la aplicación, así como la viabilidad de instrumentarse con más de un estudiante a la vez. Para finalizar, (4) se presentan los resultados de la evaluación ubicando a los estudiantes valorados en esta fase de piloteo, en los niveles de desempeño correspondientes.

Comprensión de las Actividades

En la fase de piloteo del instrumento se obtuvieron mayores elementos para la instrumentación de la evaluación. A continuación, se describen los once ítems y se hace mención sobre los aspectos de mejora. En esta fase se aplicaron los once ítems a los 30 alumnos de un grupo de tercero de preescolar (Grupo A).

Ítem 1. Serie numérica verbal de manera progresiva. En este primer ítem, la pregunta sugerida es la siguiente: “¿Hasta qué número sabes contar?”. Algunos de los estudiantes entendían que debían decir el número hasta el que sabían, podían responder “Hasta el 8/ No sé contar/ Hasta el 100”, por lo que fue necesario agregar: “A ver, enséñame cómo cuentas” o “Claro que sabes contar. Comienza desde el 1”. La pregunta se modificó a la siguiente solicitud: “Cuenta hasta el número que sabes”.

Ítem 2. Serie numérica verbal de manera regresiva, desde el 10. En este ítem se sugirió la siguiente pregunta: “¿Cómo cuentas para atrás desde el diez?”. Este ítem mostró que la experiencia de contar de manera descendente no les era muy familiar. Se observaron respuestas como ponerse de espaldas y comenzar a contar desde el 1, volver a contar desde

el 1 al 10, contestar “No sé”. Fue necesario agregar la pregunta “¿Sabes contar del 10 al 1?”; “Mira cómo lo hago y, después, lo haces tú”. En realidad, fueron contados los niños que habían tenido la experiencia de contar de forma regresiva. De los treinta niños evaluados sólo nueve niños pudieron enunciar la serie de manera regresiva, seis de ellos desde 10 y tres desde 5. Aun así, algunos de estos estudiantes requirieron escuchar cómo hacerlo para comprender lo que se les solicitaba.

Ítem 3. Serie numérica verbal de manera regresiva, desde el cinco. En este ítem sucede lo mismo que en el anterior. Se sugiere la siguiente pregunta: “¿Cómo cuentas para atrás desde el cinco?”. Por lo que fue necesario agregar la pregunta “¿Sabes contar del 5 al 1?”; “Mira cómo lo hago y, después, lo haces tú”. Como ya se mencionó, esta habilidad no les fue familiar.

Ítem 4. Lectura de numerales del 1 al 5. En este ítem se le muestran las tarjetas del 1 al 5 en desorden, y se le pregunta: “¿Sabes qué número es este?” Este ítem fue de fácil comprensión. Por lo tanto, no se requirió de hacer alguna modificación.

Ítem 5. Lectura de numerales del 6 al 10. En este ítem se le van mostrando a los estudiantes las tarjetas con los numerales escritos, del 6 al 10, pero en desorden. Conforme se le muestran las tarjetas, se le pregunta: “¿Sabes qué número es este?” Este ítem fue de fácil comprensión.

Ítem 6. Ordenar los numerales escritos, del 1 al 10. En este ítem se les da un conjunto de tarjetas con los numerales del 1 al 10 (cada numeral en una tarjeta) y se le pide que las ponga en orden: “Me ayudas a ponerlas en orden, por favor”. Este ítem fue de fácil comprensión. Aquí es importante mencionar, de igual forma que en el Ítem 7, que los estudiantes pueden ordenar las tarjetas de izquierda a derecha o de derecha a izquierda, apilarlos, colocar los numerales al revés. Sin embargo, se evalúa el orden correcto de la serie. Una vez que los ordenan, se les puede pedir que nos cuenten cuál es el primer número, cuál sigue, etc. Para controlar las respuestas, se identificó que facilita la tarea el definir en qué punto de la mesa puede, el estudiante, comenzar a ordenar las tarjetas y, también, indicarle que puede seguirse en línea por el largo de la mesa. A pesar de las diferentes formas en que los estudiantes pueden responder fue un ítem de fácil comprensión.

Ítem 7. Ordenar los numerales escritos, del 1 al 5. En este ítem se le da a la niña o niño un conjunto de tarjetas desordenadas del 1 al 5 y se le pide que las ordene. Este ítem es de fácil comprensión. Sin embargo, es importante considerar lo mencionado en el Ítem 6.

Ítem 8. Enumeración de una colección de cuatro elementos. En este ítem se le da al alumno cuatro elementos concretos contables y se le pide que los cuente: “Cuenta cuántos cubos puse en la mesa”. Este ítem es de fácil comprensión.

Ítem 9. Sobre-conteo, de cuatro a cinco elementos. En este ítem se le da un cubito más a la niña o niño y se le pide que diga: “Ahora, cuántos hay”. Este ítem es de fácil comprensión. Se sugiere estar preparado con el objeto a agregar para conectar el Ítem 8 con el Ítem 9.

Ítem 10. Enumeración de una colección de nueve elementos. En este ítem se le da al alumno nueve elementos concretos contables y se le pide que los cuente: “Cuenta cuántos cubos puse en la mesa”. Este ítem es de fácil comprensión.

Ítem 11. Sobre-conteo, de nueve a diez elementos. En este ítem se le da un cubito más a la niña o niño y se le pide que diga: “Ahora, cuántos hay”. Este ítem es de fácil comprensión. Es importante considerar la sugerencia del Ítem 9.

Las observaciones realizadas al instrumento permitieron utilizar nuevas preguntas, mejorar la disposición de los materiales, encontrar alternativas que apoyaran las respuestas de los estudiantes.

Conveniencia de los Supuestos

Como se mencionó, en el diseño del instrumento de detección y evaluación de las habilidades numéricas básicas (Fase 1), se elaboraron varios supuestos para la aplicación de los ítems, los cuales se pusieron a prueba durante el pilotaje del instrumento. Para evaluar su viabilidad, se presentaron los once ítems a todos los estudiantes evaluados, independientemente de sus respuestas. La tabla de registro fue de gran apoyo para posteriormente verificar si era o no necesaria su aplicación; así como las videograbaciones. Se concluyó que todos los supuestos fueron adecuados para el uso confiable de las ME y las educadoras. Para mostrar la evidencia, a continuación, se presentan los datos cuantitativos de los registros y se da un ejemplo de respuestas de un estudiante evaluado durante el piloteo que muestra la adecuación del supuesto. Para ejemplificar las respuestas de los estudiantes no se utilizan los nombres reales de las alumnas y alumnos, sino seudónimos.

El Ítem 1 (serie numérica verbal de manera progresiva) y el Ítem 4 (lectura de numerales del 1 al 5) se les aplica a todos los educandos. Son habilidades fundantes para los siguientes ítems.

El resto de los ítems se construyeron con supuestos. Se realizó la verificación de cada uno de ellos. A continuación, se enlista la conveniencia de cada supuesto.

Conveniencia del supuesto del Ítem 2

Este ítem se diseñó bajo el supuesto de que los alumnos que en el Ítem 1 mostraran no dominar la serie numérica oral de manera progresiva hasta el diez, no podrían enunciar correctamente la serie de manera regresiva. De los ocho estudiantes evaluados que no lograron decir la serie numérica hasta el diez, ninguno pudo decir la serie de manera regresiva. En otras palabras, los datos fueron completamente consistentes con considerar que el supuesto es adecuado.

En la Figura 2 se muestra un ejemplo. Se trata de la tabla de registro de Miranda, quien enuncia la serie numérica hasta el nueve. De manera consistente con el supuesto, en la tabla se nota que esta alumna no logró decir la serie numérica de manera regresiva, desde el diez.

Nombre Miranda			
1. N. hasta el que contó	9		
2. Regresiva desde el 10	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
3. Regresiva desde el 5		<input checked="" type="checkbox"/>	No NA
4. Lectura 1 al 5		<input checked="" type="checkbox"/>	No
5. Lectura 6 al 10	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
6. Ordenar 1 al 10	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
7. Ordenar 1 al 5		<input checked="" type="checkbox"/>	No NA
8. Enumerar 4 elementos		<input checked="" type="checkbox"/>	No NA
9. Sobre-conteo 4 a 5		<input checked="" type="checkbox"/>	No NA
10. Enumerar 9 elementos		<input checked="" type="checkbox"/>	No NA
11. Sobre-conteo 9 a 10	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
Nivel general	1 2 3 4		

Figura 2. Tabla de registro de la alumna Miranda

Conveniencia del supuesto del Ítem 3

Este ítem se diseñó bajo el supuesto de que los alumnos que en el Ítem 1 no lograron enunciar correctamente la serie numérica hasta el cinco, tampoco podrían hacerlo de manera regresiva. De los tres alumnos que no pudieron decir la serie de manera progresiva hasta el

cinco, ninguno pudo decirla de manera regresiva. En otras palabras, los datos fueron completamente consistentes con considerar que el supuesto es adecuado.

En la Figura 3 se muestra un ejemplo. Se trata de la tabla de registro de Kenia. En ésta se nota que enuncia la serie numérica hasta el tres. De manera consistente con el supuesto, en la tabla se nota que Kenia no logró enunciar la serie numérica de manera regresiva desde el cinco.

Nombre	<i>Kenia</i>		
1. N. hasta el que contó	3		
2. Regresiva desde el 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
3. Regresiva desde el 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
4. Lectura 1 al 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Lectura 6 al 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
6. Ordenar 1 al 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
7. Ordenar 1 al 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
8. Enumerar 4 elementos	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
9. Sobre-conteo 4 a 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
10. Enumerar 9 elementos	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
11. Sobre-conteo 9 a 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
Nivel general	0 2 3 4		

Figura 3. Tabla de registro de la alumna Kenia

Conveniencia del supuesto del Ítem 5

Este ítem se diseñó bajo el supuesto de que los alumnos que en el Ítem 4 (que se aplica a todos) no lograran leer correctamente los numerales del 1 al 5, tampoco podrían hacerlo del 6 al 10. De los 13 estudiantes que no consiguieron leer los numerales del 1 al 5, ninguno pudo leer los numerales del 6 al 10. Estos datos son consistentes con lo que se esperaba, en relación con el supuesto, lo que hace que se le considere adecuado.

En la en la Figura 4 se observa el ejemplo de la tabla de registro de Ximena. De manera consistente con el supuesto, se nota cómo ella no identificó los numerales del 1 al 5 y, tampoco, los del 6 al 10.

Nombre	<i>Ximena</i>		
1. N. hasta el que contó	10		
2. Regresiva desde el 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
3. Regresiva desde el 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
4. Lectura 1 al 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Lectura 6 al 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
6. Ordenar 1 al 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
7. Ordenar 1 al 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
8. Enumerar 4 elementos	<input checked="" type="checkbox"/>	No	NA
9. Sobre-conteo 4 a 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
10. Enumerar 9 elementos	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
11. Sobre-conteo 9 a 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
Nivel general	10 3 4		

Figura 4. Tabla de registro de la alumna Ximena

Conveniencia del supuesto del Ítem 6

Este ítem se diseñó bajo el supuesto de que los alumnos que no pudieran leer correctamente los numerales del 1 al 10 (Ítems 4 y 5), tampoco podrían ordenar acertadamente los numerales escritos del 1 al 10. Hubo 23 estudiantes que no lograron leer adecuadamente los numerales del 1 al 10. Trece de ellos tampoco lograron leer los numerales de 1 al 5. Ninguno de estos 23 alumnos pudo ordenar los numerales del 1 al 10, correctamente, lo que es completamente consistente con considerar que el supuesto es adecuado.

Vale la pena aclarar que de los siete estudiantes que sí leyeron correctamente los numerales hasta el 10, sólo uno no los pudo ordenar; pero ello no contraviene el supuesto.

En la Figura 4 se muestra el ejemplo de la tabla de registro de Ximena. Se nota que ella no logró leer los numerales del 1 al 5, ni del 6 al 10, y que tampoco logro ordenarlos del 1 al 10. En la Figura 5 vemos otro ejemplo, el de la tabla de registro de Sophia. Ella, aunque sí logró leer los numerales del 1 al 5, no pudo hacerlo con los del 6 al 10. De manera consistente con el supuesto, se ve que no pudo ordenar los numerales del 1 al 10.

Nombre	Sophia		
1. N. hasta el que contó	19		
2. Regresiva desde el 10	<input checked="" type="checkbox"/>	No	NA
3. Regresiva desde el 5	<input checked="" type="checkbox"/>	No	NA
4. Lectura 1 al 5	<input checked="" type="checkbox"/>	No	
5. Lectura 6 al 10	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
6. Ordenar 1 al 10	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
7. Ordenar 1 al 5	<input checked="" type="checkbox"/>	No	NA
8. Enumerar 4 elementos	<input checked="" type="checkbox"/>	No	NA
9. Sobre-conteo 4 a 5	<input checked="" type="checkbox"/>	No	NA
10. Enumerar 9 elementos	<input checked="" type="checkbox"/>	No	NA
11. Sobre-conteo 9 a 10	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
Nivel general	1 2 3 4		

Figura 5. Tabla de registro de Sophia

Conveniencia del supuesto del Ítem 7

Este ítem se diseñó bajo el supuesto de que los alumnos que no pudieran leer correctamente los numerales del 1 al 5 (Ítems 4 y 5), tampoco podrían ordenar correctamente los numerales escritos del 1 al 5. Hubo 13 estudiantes que no lograron leer adecuadamente los numerales del 1 al 5. Ninguno de estos alumnos pudo ordenar los numerales del 1 al 5, correctamente, lo que es completamente consistente con considerar que el supuesto es adecuado.

Vale la pena aclarar que hubo un alumno que pudo leer los numerales del 1 al 5, pero no pudo ordenarlos. Otro estudiante pudo leer los numerales del 1 al 10, pero no logró ubicarlos del 1 al 5. Ninguno de los dos casos contraviene el supuesto.

El caso de Sharon sirve de ejemplo de la viabilidad del supuesto. En la tabla de registro de esta alumna (ver Figura 6) se nota que ella no pudo leer los numerales del 1 al 5 y tampoco pudo ordenarlos. Lo mismo se nota en la tabla de registro de Sophia (ver Figura 5).

Conveniencia del supuesto del Ítem 8

Este ítem también se diseñó bajo el supuesto de que los alumnos que en el Ítem 1 no lograron enunciar correctamente la serie numérica hasta el cinco, tampoco podrían enumerar adecuadamente una colección de cuatro elementos. Efectivamente, de los tres estudiantes que no pudieron enunciar la serie numérica hasta el 5, ninguno pudo enumerar los cuatro elementos, lo que es completamente consistente con considerar que el supuesto es adecuado.

El caso de Mateo sirve de ejemplo de la viabilidad del supuesto. En la Figura 7 vemos la tabla de registro de este alumno. Se nota cómo no logró enunciar la serie numérica hasta el cinco (sólo llegó al 2) y tampoco pudo enumerar la colección de 4 elementos.

Nombre	<i>Sharon</i>		
1. N. hasta el que contó	10		
2. Regresiva desde el 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
3. Regresiva desde el 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
4. Lectura 1 al 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Lectura 6 al 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
6. Ordenar 1 al 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
7. Ordenar 1 al 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
8. Enumerar 4 elementos	<input checked="" type="checkbox"/>	No	NA
9. Sobre-conteo 4 a 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
10. Enumerar 9 elementos	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
11. Sobre-conteo 9 a 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
Nivel general	1 0 3 4		

Figura 6. Tabla de registro de Sharon

Nombre	<i>Mateo</i>		
1. N. hasta el que contó	2		
2. Regresiva desde el 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
3. Regresiva desde el 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
4. Lectura 1 al 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Lectura 6 al 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
6. Ordenar 1 al 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
7. Ordenar 1 al 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
8. Enumerar 4 elementos	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
9. Sobre-conteo 4 a 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
10. Enumerar 9 elementos	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
11. Sobre-conteo 9 a 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
Nivel general	0 2 3 4		

Figura 7. Tabla de registro de Mateo

Conveniencia del supuesto del Ítem 9

Este ítem se diseñó bajo el supuesto de que los alumnos que no pudieran enumerar correctamente una colección de cuatro elementos tampoco podrían hacerlo con una colección de cinco elementos, usando sobre-conteo. Efectivamente, de los seis estudiantes que no lograron enumerar la colección de cuatro elementos, ninguno mostró sobre-conteo. Como ejemplos se pueden ver las tablas de registro de Kenia (ver Figura 3) y de Mateo (ver Figura

7). Un ejemplo más es el de Omar. En la tabla de registro de este alumno (ver Figura 8) se nota que no logró enumerar los cuatro elementos de la colección y, tampoco, mostró sobre-conteo.

Nombre	<i>Omar</i>		
1. N. hasta el que contó	10		
2. Regresiva desde el 10	Sr	No	NA
3. Regresiva desde el 5	Sr	No	NA
4. Lectura 1 al 5	Sr	No	
5. Lectura 6 al 10	Sr	No	NA
6. Ordenar 1 al 10	Sr	No	NA
7. Ordenar 1 al 5	Sr	No	NA
8. Enumerar 4 elementos	Sr	No	NA
9. Sobre-conteo 4 a 5	Sr	No	NA
10. Enumerar 9 elementos	Sr	No	NA
11. Sobre-conteo 9 a 10	Sr	No	NA
Nivel general	1 0 3 4		

Figura 8. Tabla de respuestas de Omar

Conveniencia del supuesto del Ítem 10

Este ítem se diseñó bajo el supuesto de que los alumnos que no pudieran enumerar correctamente una colección de cuatro elementos tampoco podrían hacerlo con una colección de nueve elementos. Efectivamente, de los seis estudiantes que no lograron enumerar la colección de cuatro elementos ninguno logró contar la colección de nueve elementos, lo que es completamente consistente con considerar que el supuesto es adecuado.

El caso de Samara sirve de ejemplo de la viabilidad del supuesto. En la Figura 9 vemos la tabla de registro de esta alumna. Se nota cómo no logró enumerar una colección de cuatro elementos y tampoco pudo enumerar una colección de nueve elementos.

Conveniencia del supuesto del Ítem 11

Este ítem se diseñó bajo el supuesto de que los alumnos que no pudieran enumerar correctamente una colección de cinco elementos, usando sobre-conteo (Ítem 9), tampoco podrían hacerlo con una colección de diez elementos, usando sobre-conteo. Efectivamente, de los 19 estudiantes que no mostraron sobre-conteo de 4 a 5 elementos, ninguno lo manifestó de 9 a 10 elementos, lo que es completamente consistente con considerar que el supuesto es adecuado.

Nombre	Samara		
1. N. hasta el que contó	10		
2. Regresiva desde el 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
3. Regresiva desde el 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
4. Lectura 1 al 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Lectura 6 al 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
6. Ordenar 1 al 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
7. Ordenar 1 al 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
8. Enumerar 4 elementos	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
9. Sobre-conteo 4 a 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
10. Enumerar 9 elementos	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
11. Sobre-conteo 9 a 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
Nivel general	1 0 3 4		

Figura 9. Tabla de registro de Samara

El caso de Karen sirve de ejemplo de la viabilidad del supuesto. En la Figura 10 vemos la tabla de registro de esta alumna. Se nota cómo no tuvo sobre-conteo de cuatro a cinco elementos y tampoco usó el sobre-conteo, de nueve a diez elementos.

Nombre	Karen		
1. N. hasta el que contó	15		
2. Regresiva desde el 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
3. Regresiva desde el 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
4. Lectura 1 al 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Lectura 6 al 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
6. Ordenar 1 al 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
7. Ordenar 1 al 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
8. Enumerar 4 elementos	<input checked="" type="checkbox"/>	No	NA
9. Sobre-conteo 4 a 5	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
10. Enumerar 9 elementos	<input checked="" type="checkbox"/>	No	NA
11. Sobre-conteo 9 a 10	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
Nivel general	1 0 3 4		

Figura 10. Tabla de registro de Karen

Los datos hasta aquí analizados, sobre los supuestos bajo los que fue diseñado el instrumento, indican que todos los supuestos son adecuados. No se detectó un solo caso en el que se contraviniera alguno de los supuestos bajo los cuales fueron diseñados los once ítems que conforman el instrumento de diagnóstico.

Viabilidad del Instrumento

En la fase del pilotaje, el instrumento se analizó para determinar la viabilidad del tiempo, del lugar de la aplicación y de la posibilidad de instrumentarse con más de un estudiante. Con respecto al tiempo de aplicación, se llevó a cabo un registro por cada alumno. En general, se identificó que el tiempo de aplicación era de aproximadamente seis minutos por alumno. También se notó que el tiempo de aplicación se fue reduciendo conforme la evaluadora (la autora de esta tesis) fue adquiriendo más práctica, y dominó el orden de los ítems, el uso de los materiales, y las indicaciones a los estudiantes.

En cuanto al lugar donde se instrumentó la evaluación, fueron distintos los espacios: el salón de clases, el pasillo y el “aula de cantos y juegos”. Los cambios de espacios de aplicación se dieron a solicitud de la docente titular del grupo evaluado, ya que ella continuaba con su plan de clase y estuvo presente durante la implementación de la evaluación. Lo que se identificó como necesario fue que el estudiante evaluado estuviera atento e interesado por la actividad, por lo que en las evaluaciones que se llevaron a cabo dentro del aula, el resto de los estudiantes debían estar ocupados en otras actividades organizadas. Los distintos espacios donde se realizó la evaluación fueron viables, siempre y cuando el o los alumnos con los que se estuviera aplicando el instrumento pudieran concentrarse, y los demás alumnos se mantuvieran en las actividades que su docente tenía planeadas.

También se vio la viabilidad de su aplicación por pares de estudiantes. Durante el pilotaje se aplicaron doce evaluaciones individuales y nueve en parejas (18 estudiantes). Primero se llevaron a cabo las individuales y, posteriormente, las evaluaciones en parejas. Resultó conveniente cualquiera de las dos formas. En las evaluaciones por pareja se fueron planteando en orden los ítems a cada estudiante de manera intercalada, lo cual resultó en una aplicación más ágil y en menos tiempo. La docente titular del grupo expresó la inquietud de que esta forma de instrumentación no era adecuada porque los alumnos podrían imitar las respuestas de sus compañeros. Se atendió su preocupación, pero se le mostró que en esta etapa de desarrollo los estudiantes no tienen la capacidad de repetir las respuestas de sus compañeros si no cuentan con ese conocimiento o habilidad. Desde la perspectiva adulta, podemos suponer que las habilidades numéricas básicas son fáciles de adquirir, e incluso podemos dar por hecho que los pequeños las adquieren de manera espontánea. Como

veremos en el siguiente apartado, los resultados de la evaluación piloto y de la aplicación extensa nos muestran la necesidad de apoyar a los alumnos a que adquieran esas habilidades, de manera intencionada, desde el ámbito escolar. Por esta razón, es viable aplicar el instrumento de manera individual o en parejas.

Resultados del Piloteo

Después de evaluar a los treinta estudiantes para el piloteo, se analizaron los resultados con apoyo de las tablas de registro de respuestas y de las videograbaciones cuando fue necesario. Es importante mencionar que esta tabla de respuestas mostró ser de utilidad no sólo como registro, sino como guía de la instrumentación, conformando un soporte accesible para identificar el nivel del estudiante evaluado.

A continuación, en la Tabla 2 se exponen los resultados del grupo piloto (Grupo A).

Tabla 2. Resultados del pilotaje (Grupo A) distribuidos por nivel

Grado	Localidad	Número y porcentaje de alumnos por nivel				Total de alumnos evaluados
		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
3°	Iztapalapa, CDMX	3 (10%)	13 (43.3%)	6 (20%)	8 (26.6%)	30

Los niveles diseñados en la Fase 1 de la investigación fueron confirmados al observar que, a partir de las respuestas mostradas por los estudiantes en el piloteo, fue posible identificar con claridad su dominio y, por lo tanto, relacionarlo con la teoría local de la enseñanza numérica temprana (ver Capítulo 3 y sección “Niveles de Desempeño y la TLENT” en este capítulo).

En la Tabla 2 se nota cómo el instrumento permitió identificar que había tres estudiantes del grupo evaluado en el Nivel 1 (10% del grupo). Ellos sólo enuncian la serie numérica hasta el número 2 o 3 e identificaron el nombre de ningún o muy pocos numerales escritos.

En la Figura 12 podemos observar las actividades evaluadas y las respuestas de Mateo, Kenia y Alejandro, los alumnos ubicados en el Nivel 1. Recordemos que en estas implementaciones del instrumento se aplicaron todos los ítems para probar los supuestos con

los que se diseñó la evaluación. De haberse realizado la aplicación siguiendo los supuestos, únicamente se les habría aplicado el Ítem 1 y el Ítem 4, por lo que en el resto de los nueve ítems se hubiera marcado la respuesta NA (no aplica).

En términos de tamizaje, a estos estudiantes se les reconoce como fuertes candidatos a ser incluidos en la *población objetivo* por una ME (ver Capítulo 1). En términos de la TLENT (ver Capítulo 3), se les identifica como educandos que se beneficiarían de que una maestra comenzara su enseñanza grupal enfocándose en el objetivo de la Fase 1: “Desarrollar el gusto e interés por los números”. En general, se consideraría que Mateo, Kenia y Alejandro, habrían tenido limitadas oportunidades previas para familiarizarse con el conteo y los números, tanto en la escuela como fuera de ella.

Nombre	<i>Mateo</i>			<i>Kenia</i>			<i>Alejandro</i>		
1. N. hasta el que contó	2			3			2		
2. Regresiva desde el 10	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
3. Regresiva desde el 5	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
4. Lectura 1 al 5	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>		Sr	<input checked="" type="checkbox"/>		Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	
5. Lectura 6 al 10	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
6. Ordenar 1 al 10	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
7. Ordenar 1 al 5	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
8. Enumerar 4 elementos	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
9. Sobre-conteo 4 a 5	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
10. Enumerar 9 elementos	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
11. Sobre-conteo 9 a 10	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA	Sr	<input checked="" type="checkbox"/>	NA
Nivel general	1 2 3 4			1 2 3 4			1 2 3 4		

Figura 11. Tabla de respuestas de estudiantes ubicados en el Nivel 1

Como se ve en la Tabla 2, también hubo un número importante de estudiantes ubicados en el Nivel 2, en este grupo evaluado. Se trató de un porcentaje importante del grupo: 43.3%, la moda. Estos trece estudiantes, aunque muestran haber avanzado más que los ubicados en el Nivel 1, demuestran, también, un rezago relativo importante. Por eso la ME debe identificarlos y brindarles un seguimiento que le permita definir si requerirán o no una atención especializada e, incluso, ser incluidos en la población objetivo.

En la Figura 12 podemos observar la tabla de respuestas de tres estudiantes que fueron ubicados en el Nivel 2, como también lo fueron Ximena (ver Figura 4), Sharon (ver Figura 6), Samara (ver Figura 9) y Karen (ver Figura 10).

Es importante notar aquí que, al sumar a los alumnos de los Niveles 1 y 2, se convierten en la mayoría del grupo (53%). Según la racionalidad de la TLENT, ellas y ellos habrían tenido poca participación significativa, previa, en actividades que impliquen a los números y el conteo, por lo que se beneficiarían mucho de participar en actividades lúdicas y atractivas (ver primer objetivo de la TLENT en el Capítulo 3).

Vale la pena aclarar que el que una docente decida enfocarse en la procuración del objetivo de la Fase 1 de la TLENT, no le perjudicaría en lo absoluto a las niñas y niños ubicados en los Niveles 3 y 4. Ellas y ellos tendría la oportunidad de seguirse interesando por el conteo y los números, y de desarrollar una actitud positiva hacia ellos.

Nombre	<i>José</i>			<i>Omar</i>			<i>Mía</i>		
1. N. hasta el que contó	10			10			14		
2. Regresiva desde el 10	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA
3. Regresiva desde el 5	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA
4. Lectura 1 al 5	Sr	No		Sr	No		Sr	No	
5. Lectura 6 al 10	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA
6. Ordenar 1 al 10	Sr	No	No	Sr	No	NA	Sr	No	NA
7. Ordenar 1 al 5	Sr	No	No	Sr	No	NA	Sr	No	NA
8. Enumerar 4 elementos	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA
9. Sobre-conteo 4 a 5	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA
10. Enumerar 9 elementos	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA
11. Sobre-conteo 9 a 10	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA
Nivel general	1	2	3 4	1	2	3 4	1	2	3 4

Figura 12. Tabla de respuestas de estudiantes ubicados en el Nivel 2

En la Tabla 2 también se nota que hubo seis estudiantes ubicados el Nivel 3, 20% del grupo. Ellos mostraron dominio de las habilidades numéricas hasta el cinco. Algunos de ellos, además, ya manifestaron tener sobre-conteo (de cuatro a cinco). En la Figura 13 podemos observar la tabla de respuestas de tres estudiantes que reflejan algunas de las habilidades evaluadas, principalmente en el rango del 1 al 5. Además de estos alumnos, ya se han expuesto las tablas de registro de Miranda (Figura 2) y Sophia (Figura 5). Las respuestas de estos estudiantes muestran un rango de numeración mayor, además, también enuncian la serie numérica desde el 5; identifican y ordenan los números del 1 al 5; y enumeran una colección

de 4 elementos. De los seis estudiantes ubicados en el Nivel 3, tres de ellos mostraron tener sobre-conteo del cuatro al cinco.

En relación con la TLENT, si en un grupo todos los estudiantes estuvieran en este nivel (Nivel 3), o en éste y el siguiente (Nivel 4), sería posible comenzar el trabajo en la Fase 3: “Desarrollo de habilidades numéricas avanzadas, hasta el cinco” (ver Capítulo 3). Sin embargo, eso no sería conveniente en el grupo evaluado en el pilotaje, ya que, como ya se mencionó, había un número significativo de alumnos en los Niveles 1 y 2 (ver Tabla 2).

Nombre	<i>Emilio</i>			<i>Aylin</i>			<i>Santiago</i>					
1. N. hasta el que contó	25			19			10					
2. Regresiva desde el 10	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA			
3. Regresiva desde el 5	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA			
4. Lectura 1 al 5	Sr	No		Sr	No		Sr	No				
5. Lectura 6 al 10	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA			
6. Ordenar 1 al 10	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA			
7. Ordenar 1 al 5	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA			
8. Enumerar 4 elementos	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA			
9. Sobre-conteo 4 a 5	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA			
10. Enumerar 9 elementos	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA			
11. Sobre-conteo 9 a 10	Sr	No	NA	Sr	No	NA	Sr	No	NA			
Nivel general	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Figura 13. Tabla de respuestas de estudiantes ubicados en el Nivel 3

En el Nivel 4 se ubicaron a ocho estudiantes que conforman el 26.6% del grupo, poco más de una cuarta parte del estudiantado (ver Tabla 2). Ellos mostraron dominio de las habilidades numéricas hasta el diez. En la Figura 14 podemos observar la tabla de respuestas de tres estudiantes evaluados. Estos alumnos mostraron el dominio de las habilidades evaluadas hasta el diez. Ellos pudieron decir la serie numérica hasta el diez (o más) y de forma descendente, también; leer los numerales y ordenarlos; enumerar elementos y, en algunos casos, mostraron sobre-conteo de 9 a 10.

En relación con la TLENT, si en un grupo todos los estudiantes estuvieran en este nivel, (Nivel 4), sería posible comenzar el trabajo en la Fase 3: “Desarrollo de habilidades

numéricas avanzadas, hasta el cinco” (ver Capítulo 3). Además, la Fase de Transición podría no ser necesaria (ver Capítulo 3). Sin embargo, eso no sería conveniente en el grupo evaluado en el pilotaje, ya que, como ya se mencionó, había un número significativo de alumnos en los Niveles 1 y 2, además de los estudiantes en el Nivel 3 (ver Tabla 2).

Nombre	<i>Elizabeth</i>			<i>Aurora</i>			<i>Arturo</i>					
1. N. hasta el que contó	14			30			59					
2. Regresiva desde el 10	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA			
3. Regresiva desde el 5	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA			
4. Lectura 1 al 5	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No		<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No		<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No				
5. Lectura 6 al 10	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA			
6. Ordenar 1 al 10	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA			
7. Ordenar 1 al 5	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA			
8. Enumerar 4 elementos	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA			
9. Sobre-conteo 4 a 5	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA			
10. Enumerar 9 elementos	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA			
11. Sobre-conteo 9 a 10	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input type="checkbox"/> Sí	<input checked="" type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> NA			
Nivel general	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Figura 14. Tabla de respuestas de estudiantes ubicados en el Nivel 4

Para una ME, los resultados del grupo que participó en el pilotaje (Grupo A; ver Tabla 2) le ayudan a identificar a tres estudiantes como posibles integrantes de su población objetivo (ver Capítulo 1), los ubicados en el Nivel 1. También le ayuda a reconocer que hay al menos un grupo de trece estudiantes más (ubicados en el Nivel 2) que pueden estar en situación educativa de riesgo. Eso es importante ya que la presencia de un número importante de estudiantes en situación de riesgo la debe orientar a formular un plan de intervención (ver Capítulo 1) enfocado en el trabajo grupal, más que en la atención individual, buscando establecer una colaboración estrecha con la docente responsable del grupo; esto es, en corresponsabilidad.

Para los propósitos de evaluar la viabilidad del instrumento, los resultados del piloteo son muy positivos. Como ya se explicó, los supuestos bajo los que fueron diseñados los ítems mostraron ser adecuados. La aplicación de instrumento fue posible en diferentes espacios y con distintos arreglos (individualmente y en parejas). Además, los resultados reflejaron ser

de utilidad tanto en términos de una prueba de tamizaje, para una ME, como en una de evaluación formativa, para una docente frente a grupo.

Resultados de la Fase 3: Implementación Extensa

En este apartado se presentan los resultados de la implementación extensa del instrumento de detección y evaluación formativa de las habilidades numéricas tempranas en dos momentos.

Primer Momento: Implementación del Instrumento

En el Primer Momento de la aplicación extensa, se le aplicó el instrumento a los otros dos grupos de tercero de preescolar que formaban parte del jardín de niños donde se realizó el pilotaje (Grupo B y Grupo C). En esta instrumentación se aplicaron los supuestos del diseño, por lo que su implementación fue más rápida (menor a 5 minutos por niño). En el caso de los estudiantes con un rango de conteo menor a 5, sólo se aplicaron los Ítems 1 y 4, por lo que el tiempo se redujo considerablemente. La evaluación se realizó de manera individual o en parejas, siendo la segunda la que se consideró más ágil por disminuir el tiempo y facilitar el manejo con los estudiantes. El Grupo B fue videograbado, mientras que para el Grupo C sólo se hicieron grabaciones de audio. En todas las instrumentaciones de la evaluación se registraron las respuestas de los alumnos en la tabla diseñada para ello.

En la Tabla 3 se presentan los resultados de los tres grupos: Grupo A (el del pilotaje), Grupo B y Grupo C.

Los resultados presentados en la Tabla 3 nos muestran que dentro de un mismo preescolar los grupos pueden evidenciar distintos perfiles grupales. Sin embargo, hay cierta similitud en los niveles más bajos. En los tres grupos se detectan estudiantes que muestran poco dominio en el número temprano, por lo que se ubican en el Nivel 1 y serán a quienes la ME pueda identificar con riesgo educativo. En los tres grupos son el 10.6% en promedio los estudiantes del Nivel 1.

En estos tres grupos, la mayoría de los estudiantes se encuentran en el Nivel 2 que, como hemos señalado, indica que su desarrollo en las habilidades numéricas tempranas también es bajo. Una parte representativa de los grupos se encuentra en el Nivel 2, siendo en

promedio más de la mitad de los grupos (58.3%). Al unir los niveles 1 y 2 obtenemos en promedio el 68.9% del grupo. Esto ayuda a las docentes en la toma de sus decisiones. En el Grupo C se encuentra un porcentaje muy alto en el Nivel 2 (73%).

Tabla 3. Resultados de los estudiantes evaluados en el Primer Momento

Grupos	Localidad	Número y porcentaje de alumnos por nivel				Total de alumnos evaluados
		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
A	Iztapalapa, CDMX	3 (10%)	13 (43.3%)	6 (20%)	8 (26.6%)	30
B	Iztapalapa, CDMX	3 (10.3%)	17 (58.6%)	6 (20.7%)	3 (10.3%)	29
C	Iztapalapa, CDMX	3 (11.5%)	19 (73%)	2 (7.7%)	2 (7.7%)	26
3	Total	9 (10.6%)	49 (58.3%)	14 (16.1%)	13 (14.9%)	85

En los Niveles 3 y 4 es donde se pueden observar algunas diferencias ya que, en el Grupo A, casi la otra mitad del grupo se encuentra en los Niveles 3 y 4. El Grupo B, disminuye su porcentaje en los Niveles 3 y 4. Mientras que, en el Grupo C, se identifican pocos estudiantes en los niveles de mayor dominio, por lo que es abrumadora la presencia de alumnos en los niveles de bajo dominio.

Es importante mencionar que en la mayoría de las actividades propuestas en el programa educativo del nivel preescolar (Secretaría de Educación Pública, 2017) se parte de que los alumnos de tercero de preescolar ya cuentan con todas las habilidades evaluadas. En otras palabras, se parte de que todas y todos estarían, al menos, en el Nivel 4. Ello, para poder realizar las actividades que se proponen en el Libro de la Educadora (Secretaría de Educación Pública, 2014).

Por esta razón, la utilidad de este instrumento puede responder a la necesidad de detección de un 10% de la población de tercer año de preescolar en al menos este jardín de niños público y, por otro lado, apoya a las docentes como un instrumento de evaluación formativa en la toma de decisiones para la enseñanza, a partir de conocer qué saben mis

estudiantes y cómo se encuentra mi grupo en el número temprano. En ese sentido, otro recurso de apoyo se encuentra en el vínculo que tiene el instrumento con la TLENT al corresponderse con los niveles de desempeño y sus objetivos de enseñanza.

Para los propósitos de evaluar la viabilidad del instrumento, los resultados del Primer Momento de la aplicación extensa son muy positivos. Como ya se explicó, el instrumento le permitió a la evaluadora detectar, de manera relativamente fácil, a nueve estudiantes que podrían tener que ser incluidos en la población objetivo. También, que el dominio de habilidades numéricas muy básicas en la gran mayoría de los estudiantes de la escuela era muy bajo, ya que el 68% de las niñas y niños fue ubicado en los Niveles 1 y 2. Eso, como ya se explicó, requeriría acciones en las participaran las docentes y la directora.

El instrumento también resultó ser viable para los propósitos de realizar una evaluación formativa. En relación con la TLENT, los resultados indican que en todos los grupos de esta escuela estaría plenamente justificado que se comenzara el trabajo procurando los objetivos de la Fase 1: desarrollar en niñas y niños, el gusto e interés por los números y el conteo.

Segundo Momento: Implementación por otras docentes

En el Segundo Momento de esta fase se amplió la instrumentación de la evaluación con la participación de siete docentes de tercero de preescolar en otras localidades. En la Tabla 4 se presentan los resultados de los estudiantes evaluados según el nivel reportado por las maestras. Posteriormente se incorpora información sobre la experiencia de las docentes al usar el instrumento con respecto a su funcionalidad como recurso de evaluación formativa.

Como podemos notar en los resultados reportados por las docentes invitadas a instrumentar la evaluación, el Nivel 1 es pertinente para la detección de alumnos que muestran un importante rezago en el desarrollo de habilidades numéricas tempranas. Ya que del total de los estudiantes reportados (152) se ubicaron a 22.4% en este nivel, salvo los que atiende la Docente 1 y la Docente 5. Si los cinco jardines de niños que tienen ubicados a estudiantes en el Nivel 1 contaran con la atención de una ME por la presencia de UDEEI en sus escuelas, serían parte de la población que ésta contemplaría.

Los resultados de los siete grupos nos reflejan la imperiosa necesidad de la enseñanza del número temprano en las aulas como la de la Docente 2, Docente 6 y Docente 7, en las cuales los grupos se encuentran casi en su totalidad entre los Niveles 1 y 2.

Tabla 4. Resultados de los estudiantes evaluados en el Segundo Momento

Docente	Localidad	Número y porcentaje de alumnos por nivel				Total de alumnos evaluados
		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
1	Fresnillo, Zac.	0	5 (25%)	10 (50%)	5 (25%)	20
2	Fresnillo, Zac.	10 (43.5%)	12 (52.1%)	1 (4.3%)	0	23
3	Orán, Zac.	4 (22.2%)	10 (55.5%)	4 (22.2%)	0	18
4	Iztacalco, CDMX	6 (23%)	5 (19.2%)	10 (38.5%)	5 (19.2%)	26
5	Iztacalco, CDMX	0	25 (96.2%)	0	1 (3.8%)	26
6	Benito Juárez, CDMX	6 (30%)	13 (65%)	0	1 (5%)	20
7	G. A. Madero, CDMX	8 (42.1%)	11(57.9%)	0	0	19
7	Total	34 (22.4%)	81 (53.3%)	25(16.4%)	12 (7.9%)	152

Como puede notarse, en algunos grupos se muestra una importante variación en el dominio de las habilidades evaluadas. Por ejemplo, en el grupo de la Docente 4, la maestra tendrá que tomar decisiones pedagógicas estratégicas de manera que pueda atender las distintas demandas de su grupo. Para ello, el acompañar sus juicios con otros recursos, además de esta evaluación, con una TLENT, recursos didácticos, banco de actividades, facilitaría esta tarea que, como hemos explicado, es relevante y prioritaria en esta etapa

temprana. Se vuelve imperioso definir desde dónde partir, hacia dónde dirigir la enseñanza y cómo ir avanzando de manera que se consideren las demandas de todo el grupo.

La experiencia de las docentes al participar en la instrumentación de la evaluación reportó una duración de cinco minutos en promedio por niño; algunas de ellas lo hicieron de manera individual y la mayoría en parejas. Organizaron el aula y las actividades de su jornada para llevarla a cabo, confirmando su viabilidad.

Para los propósitos de evaluar la viabilidad del instrumento, los resultados del Segundo Momento de la aplicación extensa también son muy positivos. Claramente indican que el instrumento puede ser aplicado por las maestras de grupo a sus alumnos. También, que de su aplicación se obtienen datos que resultan de gran utilidad tanto en la detección de estudiantes, como para la evaluación formativa.

Resultados de la Instrumentación a los Nueve Grupos

Los dos momentos de implementación del instrumento de detección y evaluación formativa del número temprano en tercero de preescolar permitió analizar los niveles de desarrollo de 10 grupos con un total de 237 alumnos. En la Tabla 5, se conjuntan los resultados en porcentaje de los niveles de dominio evaluados a través del instrumento.

Tabla 5. Número y porcentaje del total de alumnos por nivel

Grado	Número y porcentaje de alumnos por nivel				Total de alumnos evaluados
	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
3°	43 (18.1%)	130 (54.9%)	39 (16.5%)	25 (10.5%)	237

Los resultados muestran que el instrumento puede apoyar en la detección de un 18% de estudiantes con un dominio muy bajo en el desarrollo del número temprano. Además, estos datos reflejan que más del 70% de los alumnos presentan un dominio bajo en las habilidades numéricas básicas. Como ya se ha hecho mención, aunque son menos los estudiantes en los Niveles 3 y 4, la diversidad en el dominio en las aulas es importante, lo cual representa un reto para las docentes. Estos resultados muestran que solo el 10.5% de los alumnos evaluados

estarían en posibilidad de comprender e involucrarse en las actividades sugeridas en el programa de preescolar actual. De ahí la importancia de acompañar la evaluación diagnóstica con un soporte pedagógico que apoye a las docentes en la enseñanza del número temprano en preescolar, como lo es la TLENT.

Sobre la Función del Instrumento como Tamizaje

El instrumento mostró su efectividad como prueba de tamizaje, de fácil y rápida aplicación, pero también permite una detección pronta y económica de los alumnos con muy bajo desempeño que representan una población en riesgo educativo. El instrumento puede ser implementado por las ME, o bien, instrumentado por las docentes titulares de los grupos que pueden compartir los resultados con las ME o, idealmente, hacer un trabajo conjunto.

Sobre la Función del Instrumento como Instrumento de Evaluación Formativa.

El instrumento al evaluar las habilidades numéricas tempranas y vincularse con la rúbrica, define con claridad los niveles de desempeño, lo cual informa a las docentes sobre cómo se encuentran sus estudiantes. Esta información se relaciona con la TLENT, lo que en conjunto conforman un recurso que apoya no sólo la etapa diagnóstica del número temprano, sino que les brinda a las maestras un soporte sobre qué decidir a partir de los resultados. En este sentido se considera que es un instrumento de evaluación formativa porque apoya la toma de decisiones de las docentes y de la ME con respecto a cómo intervenir en la enseñanza del número como un aspecto relevante y prioritario en la educación preescolar (ver Capítulo 2).

Capítulo 5:

Conclusiones

En este último capítulo se examinan el objetivo y los propósitos de la investigación, las preguntas planteadas y las implicaciones del diseño e implementación del instrumento de detección y evaluación formativa de las habilidades numéricas básicas, así como de los resultados. También se expone lo que personalmente me ha implicado el desarrollo del instrumento y los aprendizajes adquiridos como resultado de cursar la Maestría en Desarrollo Educativo.

Generalidades de la Investigación

La presente tesis está basada en el desarrollo de un instrumento de diagnóstico para tercero de preescolar que apoya a las maestras especialistas (ME) en la tarea de detección de los alumnos en situación de mayor riesgo educativo (tamizaje) y, a las educadoras, como instrumento de diagnóstico para la evaluación formativa. Este recurso fue desarrollado a través de un proceso de investigación que implicó indagar sobre diferentes aspectos del Número: las habilidades numéricas tempranas, su importancia y relevancia en la educación preescolar, las trayectorias educativas como un soporte para su enseñanza (TLENT), y su dominio como predictor del éxito posterior en la escolaridad de los estudiantes. Por otro lado, se indagó sobre los instrumentos de tamizaje (screening tests) y su uso en el ámbito escolar, las características de un instrumento de diagnóstico y en qué consiste la evaluación formativa. Y, además, se analizaron las implicaciones de la función de las ME, los recursos institucionales que le orientan y los retos que enfrenta en su tarea educativa.

Asimismo, esta investigación soportada en la Investigación Basada en el Diseño (IBD) implicó tres fases para lograr la construcción de este recurso de apoyo a la labor de las ME y de las educadoras. La primera fase consistió en el diseño del instrumento que requirió sintetizar la evaluación diagnóstica de Cortina y Peña (2018), la construcción de los ítems y los supuestos para su implementación. La segunda fase consistió en el pilotaje del instrumento para verificar los ítems, la pertinencia de los supuestos y para mejorar la implementación de la evaluación. La última fase correspondió a la instrumentación de la evaluación en dos momentos. Primero, la autora de esta tesis evaluó a dos grupos y,

posteriormente, siete educadoras lo implementaron. Con ello logramos ver su viabilidad y utilidad para el uso de las ME y de las educadoras.

De esta forma, se alcanzaron el objetivo y los propósitos de la investigación. El desarrollo de este instrumento de diagnóstico es un recurso de evaluación formativa y para la detección. Además, su diseño implicó ser de fácil y rápida instrumentación (instrumento de tamizaje) y útil para la toma de decisiones de las docentes (evaluación formativa).

Las preguntas que guiaron la investigación fueron abordadas a lo largo de la tesis. Estas son las siguientes:

- ¿Qué evaluar y con qué instrumento para identificar, eficazmente, a los estudiantes en riesgo educativo?
- ¿Qué aspectos del currículum de preescolar se deben priorizar en el diseño de un plan de intervención?
- ¿Por qué la evaluación del número temprano es prioritaria para la detección y seguimiento de los preescolares en riesgo educativo?

Como ya se ha explicado, el instrumento resultó ser confiable y, potencialmente útil, tanto como prueba de diagnóstico como recurso de detección de los alumnos con riesgo educativo, al presentar un bajo dominio numérico en tercero de preescolar. En ambos casos, apoya la toma de decisiones de las ME y de las educadoras en su gestión educativa al informar sobre cómo se encuentran los estudiantes evaluados y qué objetivos de aprendizaje serían pertinentes plantearse. De esta forma, las docentes deciden no sólo qué priorizar sino por qué.

Mi Trayecto Personal en la Investigación y los Aprendizajes Atesorados

Todavía tengo presente el día que me entrevistaron como parte del proceso de ingreso a la Maestría en Desarrollo Educativo en esta universidad. Genuinamente expresé mis preocupaciones construidas a lo largo de mi experiencia como docente de educación primaria y, luego, como maestra especialista. Básicamente, me inquietaba el bajo nivel matemático de los estudiantes y la falta de apego al enfoque de resolución de problemas de los programas de educación básica.

Durante los últimos siete años realicé mi función como maestra especialista en preescolar, en dos jardines de niños de Iztapalapa. En ambos observé cómo las educadoras

trabajaban diferentes actividades que se relacionaban básicamente con las formas, tamaños y colores de las figuras geométricas, clasificar y contar objetos. Yo proponía el trabajo con regletas para secuenciarlas, para identificar la menor y la mayor, ubicarlas en el espacio correspondiente a su tamaño, y otras actividades como “la casita” (Chamorro, 2005) con la finalidad de desarrollar la noción de número y de posición. Además, siempre tenía la consigna de asesorar aspectos “constructivistas” y actividades en las que los estudiantes resolvieran un reto; entendiendo de fondo que mis compañeras educadoras y yo debíamos intervenir lo menos posible con los alumnos. Cuando esto sucedía nos sentíamos más exitosas.

Por otro lado, teníamos la encomienda de lograr que los alumnos resolvieran problemas aditivos “sencillos”. En varias ocasiones intentamos plantear los problemas verbales de agregar, quitar, comparar, etc., siguiendo los videos de Irma Fuenlabrada, del programa educativo, de las sugerencias de supervisión, de la evaluación del Sistema de Alerta Temprana (Dirección General de Desarrollo de la Gestión Educativa, 2018), pero teníamos muy poca respuesta grupal. Encontrábamos pocos estudiantes capaces de resolverlos, a los cuales nos aferrábamos para concluir la actividad.

Una de las evaluaciones que las autoridades sugerían, sobre todo cercanos a las evaluaciones del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), eran los ítems usados en las pruebas aplicadas. En una ocasión comenté al Consejo Técnico que nuestros estudiantes no podían responder esos problemas. Fue muy vergonzoso escuchar que sí podían, que era porque nosotras no estábamos trabajando el enfoque del programa, y que nuestros estudiantes no estaban acostumbrados a razonar.

Obviamente, la mayoría de los estudiantes que formaban parte de mi población como maestra especialista nunca destacaban. Esa situación me motivó a buscar recursos para favorecer las matemáticas. Casi de manera espontánea, las maestras especialistas andamos en búsqueda de estrategias que apoyen a nuestros estudiantes en particular, pero que, al mismo tiempo, podamos implementarlas con el resto del grupo. Esto, de por sí, no es una tarea sencilla.

Haciendo una búsqueda en el banco de estrategias que la Dirección de Educación Especial ha construido a lo largo de muchos años, me di cuenta de que para la enseñanza de matemáticas no había ninguna propuesta, salvo el uso del ábaco Cranmer como apoyo para los estudiantes con ceguera. Entonces mi propósito se convirtió en el desarrollo de una

estrategia para la enseñanza de matemáticas en el nivel preescolar que tuviera dos características principales: contemplar a mi población en atención con mayor dificultad para aprender matemáticas y que tuviera como objetivo la resolución de problemas aditivos.

Nacimiento del Instrumento de Tamizaje y de Evaluación Formativa

Al ingresar a la línea en educación matemática, la primera lectura que llevé a cabo fue la tesis de Jesica Peña (2018). Su propuesta para el desarrollo del sentido numérico respondía a las características que yo buscaba. ¿Qué sentido tendría hacer otra propuesta si ya estaba hecha? La labor docente es una profesión muy sola (Malpica, 2007), pocas ocasiones nos acompañamos entre profesores; sobre todo las maestras especialistas que estamos para el colectivo de maestros, pero no a la inversa. Esta fue una de las enseñanzas más importantes de mi tutor: ¿Por qué tener que hacer algo desde cero? ¿Por qué no pensar en enriquecer una propuesta, de trabajar en colaboración?

Mi primera idea fue implementar la propuesta de Peña en mi jardín de niños: si los niños con los que ella trabajó, con bajo desarrollo numérico y con problemas de interacción, habían logrado resolver problemas aditivos y usar los números con sentido numérico, los preescolares de mi escuela también podrían lograrlo.

La cuestión ahora era transformar la propuesta de sentido numérico desde la implementación de una docente frente a grupo a una instrumentada por la maestra especialista. Son distintas funciones y propósitos educativos. Fue necesario hacer una reflexión de mi quehacer como maestra especialista. En este análisis encontramos un punto medular: la detección de la población a atender. Este aspecto es fundamental en varios sentidos: ¿Qué hace que un estudiante se encuentre en una situación de riesgo escolar? ¿Cómo puedo detectarlo? ¿Qué debo evaluar? ¿Con qué instrumento? Y, una vez hecha esta detección, la maestra especialista construye todo lo que hará para favorecer a estos estudiantes (ver Capítulo 1). De ahí la importancia de hacer una detección correcta.

Las anteriores son preguntas que año con año las maestras especialistas nos hacemos. Por ejemplo, ¿un niño con una discapacidad está en riesgo por el solo hecho de su condición? ¿Hay otras condiciones, por ejemplo, familiares que son más o menos riesgosas? ¿Qué niños tienen más posibilidades de ser exitosos? ¿Por qué?

Estas preguntas no son fáciles de contestar por su complejidad. Sin embargo, las maestras especialistas tienen la encomienda de responderlas con pocos recursos que más que brindarles una orientación, les indican un “deber”. Ante tal problemática, mi asesor y yo reconocimos la oportunidad de apoyar la tarea de la maestra especialista buscando respuestas en la investigación.

Cuando las ME emprenden la tarea de detección pueden hacer uso de múltiples recursos de diagnóstico, por ejemplo, observar a los estudiantes en sus clases, implementar una evaluación de habilidades o conocimientos, hacer uso de las evaluaciones de las educadoras poniendo énfasis en los aspectos que más dificultades presentaron. En realidad, no se cuenta con un instrumento específico que determine el porqué lo que evalúa es un indicador de riesgo escolar. Por lo tanto, es ambiguo someter a los estudiantes a cualquier actividad diagnóstica. Esta investigación intentó responder a esta problemática de la evaluación, tanto diagnóstica como formativa: ¿Cómo puede una ME determinar qué evaluar para encontrar a los estudiantes que se encuentran en un riesgo educativo?

Encontrar investigación al respecto es de suma ayuda para la tarea de detección que tiene la finalidad de evitar o prolongar las brechas educativas. Reconocemos que no sólo se trata de carencias curriculares, sino que éstas pueden repercutir en la autoconfianza de los estudiantes y la pérdida del placer por la escuela cuando no se es exitoso.

Evaluar en el Nivel Preescolar

El nivel preescolar tiene sus propias implicaciones, ya que es la primera etapa escolar de las niñas y los niños. En ese sentido, puede ser considerado como un nivel donde la prioridad sea el juego, la socialización, la maduración, etc. Puede que el núcleo familiar considere que la estancia de las niñas y niños en este nivel sea sólo una transición hacia el aprendizaje formal que se dará hasta la primaria. Incluso, dentro del cuerpo docente pueden existir diferentes creencias o perspectivas de lo que los estudiantes deben desarrollar durante su tránsito en los jardines de niños. Las ME, por su parte, pueden establecer sus objetivos en la inclusión de los alumnos en las actividades, en respetar la diversidad en los ritmos y formas de aprender, en la tolerancia a las diferencias, etc., dejando en segundo término la relevancia de los contenidos curriculares que deben ser enseñados y aprendidos como aspectos fundamentales para fortalecer la continuidad educativa de los educandos.

Como se ha abordado en esta tesis, en este nivel educativo no se pueden considerar desfases curriculares en los estudiantes preescolares porque los aprendizajes esperados son generales para los tres grados de preescolar. Se requiere entonces de definir y luego identificar qué características podrían implicar un riesgo para estos alumnos. Esta tarea recae en las ME, ya que sus recursos institucionales (programas o manuales) no le orientan en esas decisiones. Esta es una de las contribuciones de esta tesis, ya que apoyada en investigaciones como las de Duncan et al. (2007), Nguyen et al. (2016) y Jordan et al. (2007) se destaca el número como un elemento curricular central para el diagnóstico y para la atención de estudiantes en riesgo de continuar con sus trayectorias educativas, no sólo de permanecer en las escuelas, sino de alcanzar un éxito educativo.

En esta tesis se apoya el primero de los procesos de atención de las maestras especialistas y, a su vez, apoya la evaluación diagnóstica de las maestras frente a grupo. Para las educadoras tiene el propósito de conocer qué saben sus estudiantes, tener un punto de partida y un objetivo a procurar en su plan de enseñanza. Mientras que para las ME, es la detección de los alumnos en mayor riesgo educativo y, también, tener un punto de partida y un objetivo de aprendizaje en su plan de intervención a favor de la población que requerirá su atención especializada. Una detección exitosa permitirá el apoyo a los estudiantes que comienzan un tránsito por la escuela con distintas problemáticas que afectan su aprendizaje o estadía escolar y que, a largo plazo, disminuya su potencial educativo.

Las investigaciones abordadas en esta tesis resaltan la relevancia del número como un elemento prioritario para la enseñanza en el nivel preescolar a corto, mediano y largo plazos en las trayectorias educativas exitosas de los estudiantes, principalmente de aquellos que ya se encuentran en desventaja educativa. Por esta razón, contar no sólo con recursos técnicos, como un instrumento de diagnóstico es suficiente, sino con el soporte teórico que permite a las ME y, en su caso, a las maestras de preescolar decidir en su proceso evaluativo; respondiendo a: ¿Qué, con qué, cuándo, cómo y por qué evaluar?

De esta manera, las ME pueden apoyar su proceso de coordinación, de asesoría y orientación al cuerpo docente de las escuelas, para las cuales será necesario argumentar las propuestas, siendo unas de ellas, la evaluación diagnóstica sobre la que se soportará el resto del proceso de atención, de aquí su trascendencia. En este sentido, si una ME tiene claridad en lo que hace y por qué lo hace, el impacto será beneficioso para sus estudiantes, pero

también, en el éxito de su ejercicio profesional. Esta misma claridad en su quehacer le permite autoevaluarse y mejorar sus decisiones, además de encontrar en la investigación educativa una fuente de apoyo para realizar su tarea, tomar decisiones y de interpretar los recursos oficiales; y, por qué no, cuestionarlos y lograr responder a las demandas institucionales desde la reflexión y no desde la obediencia.

Este es otro de los grandes aprendizajes al cursar la maestría: la existencia de investigación educativa que puede apoyar a la profesión docente. Me refiero a la riqueza de los textos revisados, algunos de ellos con gran cercanía a las problemáticas, dudas, desconocimientos, temores, circunstancias, logros, etc., de los docentes, pero que lamentablemente muchos docentes desconocemos que existen.

Evaluar en el Dominio del Número Temprano

La pregunta sobre qué debe priorizar una ME en el nivel preescolar es de suma importancia porque implica varios procesos educativos, entre ellos la evaluación formativa. Al responder esta pregunta se plantea qué diagnosticar en los estudiantes, qué habilidades debe esperarse que los preescolares hayan desarrollado en esta etapa, cómo continuar su enseñanza a partir de lo que saben y cómo enseñarles.

Como se argumentó en el Capítulo 2 de esta tesis, el número temprano se trata de un conocimiento aún informal del número y de su desarrollo desde el nacimiento hasta los primeros grados de escolaridad primaria. Es un tema que se ha considerado en el currículo de preescolar y también ha sido un tema de interés para la investigación en el campo. Douglas Clements (2004), investigador de la educación matemática temprana, lo ha definido como un concepto fundacional del pensamiento matemático.

Con todo, cabe preguntarse: ¿Por qué matemáticas y no lengua, u otros aspectos vinculados con la socialización o la autoestima? Las investigaciones que se consideraron para responder esta pregunta destacaron al número como el predictor más importante del éxito escolar de estudiantes preescolares. En las investigaciones expuestas en el Capítulo 2 (Bakker, 2018; Duncan et al., 2007; Geary, 2011; Jordan et al., 2007; Nguyen et al., 2016; Romano et al., 2010) se trató de identificar qué aspectos curriculares se deben priorizar en la enseñanza para obtener mejores logros educativos en los estudiantes preescolares.

El número fue el aspecto educativo que destacó en esos estudios. Y para el caso concreto de los estudiantes con rezago escolar, también se acentuó al número como el elemento puntual para impactar las trayectorias de estos estudiantes y brindarles un apoyo pertinente y efectivo. Dentro de sus resultados se vio que incluso el dominio del número podía repercutir en la autoconfianza de los estudiantes y en el aprendizaje de otras habilidades como la lectura. A pesar de esto, no pretendemos desdeñar otros campos formativos, sino invitar a recurrir a la investigación para justificar las decisiones educativas.

El número temprano se ha encontrado presente en los diferentes programas de preescolar, no sólo en México, sino en otros países. Sin embargo, el planteamiento del número, en al menos el programa educativo de 2017 (Secretaría de Educación Pública, 2017) muestra algunos aspectos desfavorables para el uso de las ME y de las docentes de preescolar. El primero de ellos es que no es secuencial para los grados de preescolar, lo que deja a las educadoras la decisión de abordarlo según su criterio, tarea que encontramos no es fácil de realizar sin una orientación de cómo hacerlo y por qué.

Por otro lado, el programa difunde la idea de que la noción de número se aprende de manera natural en el entorno social y familiar, en la interacción escolar, por lo que los estudiantes preescolares supuestamente ya cuentan con un conocimiento numérico al llegar a la escuela. Estas ideas han confundido a los docentes sobre la formalidad que se requiere para enseñar el número en las aulas, sobre todo cuando en los entornos de las niñas o los niños no se brindan las oportunidades para su aprendizaje.

Los resultados de la instrumentación del diagnóstico de las habilidades numéricas (ver Capítulo 4) nos muestran que un porcentaje importante de los estudiantes de tercer año de preescolar no cuentan con habilidades básicas o precursoras del conteo. Por último, el programa 2017 (Secretaría de Educación Pública, 2017) pone el acento en la resolución de problemas, dando por sentado el desarrollo de las habilidades más básicas. Esta situación hace que las docentes intenten con frustración abordar habilidades matemáticas para las cuales no están listos sus estudiantes, dando por sentado el proceso prenumérico que insistimos debe ser un objetivo escolar. La educación en el nivel preescolar es un trayecto muy rico para las niñas y los niños en el cual se deben sentar las bases que beneficien su continuación escolar, como es, sin duda, las bases del pensamiento matemático.

Otro aspecto para discutir sobre la relevancia de la enseñanza del número se encuentra en qué habilidades, en particular, se debe poner el acento. Ya hacíamos notar que las habilidades numéricas precursoras del conteo o prenuméricas no deben darse por sentado, porque sin ellas no se logra la noción numérica. Pero, también, la diferencia en los programas radica en qué expectativas del aprendizaje del número se plantean.

Como se abordó en el Capítulo 2 de esta tesis, aunque es el número el elemento curricular más predictivo del éxito posterior de los estudiantes, las habilidades de dominio que más trascienden en el aprendizaje de los alumnos son las estrategias de composición y descomposición. Estas habilidades más avanzadas no están consideradas, por ejemplo, en el programa educativo 2017, ni en el programa 2022, como tampoco en algunos programas internacionales. Pero sobre estas habilidades hay muchos estudios que muestran su potencial (Clements, 2004; Clements & Sarama, 2014; Kullberg et al., 2020; McClain & Cobb, 1999; Nguyen et al., 2016) y están incluidas en programas de preescolar de países como Estados Unidos de América, Uruguay, Singapur y Francia (Administración Nacional de Educación Pública de Uruguay, 2023; Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse de la République Française, 2021; Ministry of Education, 2022; National Governors Association Center for Best Practices & Council of Chief State School Officers, 2010). El interés en el campo de investigación educativa por el número permite enriquecer la enseñanza de los estudiantes desde el nivel preescolar. En ese sentido, sería deseable que los programas educativos de preescolar consideren estas aportaciones.

La identificación temprana de los estudiantes que muestran poco dominio numérico permite prevenir que la brecha en su aprendizaje sea mayor, siempre y cuando se brinde el apoyo pertinente. Si los estudiantes no muestran las habilidades más básicas, entonces serán esos aspectos los que las ME deberán considerar para su intervención. Por eso insistimos que no deben darse por sentadas las habilidades precursoras del conteo, sino que deben ser un objetivo educativo. De esta forma se brindan las oportunidades de desarrollarlas a todos los estudiantes, independientemente del entorno familiar del que provengan.

Por otro lado, plantearse altas expectativas numéricas para estos alumnos será otra parte de la estrategia que posibilitará trascender en los siguientes grados escolares. Como notamos, son dos contrastes: considerar la enseñanza de lo más básico y plantear los aspectos más avanzados en el número temprano. De ahí la pertinencia de contar con recursos de enseñanza

numérica que formulan estas trayectorias de enseñanza, desde las habilidades prenuméricas hasta la resolución de problemas aditivos, haciendo uso de la composición y descomposición, sobre todo cuando están formulados desde la perspectiva educativa y no desde el desarrollo cognitivo.

Las trayectorias educativas son un recurso teórico muy útil en la enseñanza. Estas se articulan dando la posibilidad de ubicarse en un inicio y una meta final. Para los docentes y ME es oportuno conocer un progreso no sólo del aprendizaje, sino de la enseñanza. De esta manera, pueden visualizar desde dónde parten y establecer metas a plazos que alcanzan o no, pero que les da un sentido de dónde se está y hacia dónde se dirige.

A pesar de conocer estas trayectorias, los docentes pueden ajustar sus conocimientos, experiencias, innovaciones con un cimiento estable. Esto les permite tomar decisiones argumentadas, hacer modificaciones en su plan de enseñanza, reconocer la diversidad de su grupo y atender las particularidades de sus estudiantes; lo cual es muy valioso en la tarea educativa, ya que es una de las dificultades que los docentes encontramos cada vez que estamos frente a grupo. Uno de los cuestionamientos más presente en la docencia es ¿cómo hago para abordar la heterogeneidad de conocimientos presentes en mis estudiantes? Con las trayectorias, los docentes tienen la posibilidad de decidir si parten de los primeros objetivos (inclusión), atendiendo a la media grupal o con los estudiantes más adelantados.

Un Recurso para las Aulas

El diseño del instrumento de evaluación de las habilidades numéricas básicas para preescolar buscó resolver una problemática educativa a través de una metodología de investigación basada en el diseño, que acomoda a los docentes en al menos dos aspectos: 1) retomar la investigación para diseñar un recurso de apoyo a su labor concreta y 2) pone en juego la realidad educativa para contrastar la teoría y producir un nuevo conocimiento. Esta experiencia me permitió identificar la relevancia de la participación de los docentes en la investigación educativa. Somos los participantes más importantes para el campo educativo. Necesitamos investigación y orientación metodológica para aportar una indagación de docentes para docentes. Esta es otra enseñanza atesorada, reconocer que los profesores podemos hacer investigación de nuestra tarea educativa, aprendiendo una metodología y resolviendo las problemáticas que enfrentamos.

Durante la fase del pilotaje del instrumento pude comprobar la rapidez con la que se podía evaluar, no sólo en la implementación, sino en la obtención de un panorama grupal. Acompañar la evaluación con una tabla de registro de repuestas fue muy atinado porque agilizó tanto el dominio del instrumento, como el registro individual de los estudiantes. A lo largo de la investigación estas tablas de registro continuaron contribuyendo al análisis de los resultados, pero, también, son un registro útil para observar el progreso de los alumnos a lo largo del ciclo escolar, lo que apoya la evaluación formativa.

Aplicar todos los ítems me permitió comprobar que los supuestos predeterminados en el diseño eran correctos. Además, durante esta fase reformulamos preguntas o consignas porque los estudiantes mostraron respuestas interesantes que van más allá de “lo hace” o “lo que no hace”. Estas experiencias fueron importantes para reconocer que los preescolares piensan y responden de maneras distintas, y que los docentes pueden mantener un rigor en la aplicación en cuanto a aspectos como ‘qué evalúo’, pero ser flexibles en cuanto a modificar las preguntas o el uso de los recursos. Esta experiencia no sólo en la fase diagnóstica, sino en toda la fase de aplicación extensa enriqueció la forma en que consideraba la validez de un instrumento. Los estudiantes nos pueden sorprender con sus respuestas y debemos estar listos para ajustar y poder explicar por qué lo entienden o responden de ciertas maneras. Esto es posible con los aportes teóricos del desarrollo del número y con nuestras experiencias directas con los estudiantes.

Otra aportación de este instrumento es la rapidez con la que se puede llevar a cabo, si consideramos que una ME recorrerá cada aula del preescolar que atiende con alrededor de 30 estudiantes. Y, también, que los aspectos que evaluará son fundamentales para continuar aprendiendo matemáticas en los siguientes niveles educativos. Además, los resultados de la instrumentación informan sobre cómo se encuentra el grupo y sobre los estudiantes qué más apoyo requieren, posibilitando tener un panorama de partida para continuar con el proceso educativo. Lo anterior explica con datos concretos por qué muchos de los estudiantes no responden en las actividades que planteamos en el aula, quedando fuera de la interacción e incluso perdiendo el interés por lo que se propone. Estas observaciones pueden aterrizar de manera concreta en la tarea educativa y evitar caer en la especulación sobre los contextos familiares o cuestiones ajenas a lo escolar, que son importantes, pero en las que no podemos incidir.

Lo que mayor impacto personal y profesional tuvo esta investigación fueron los resultados obtenidos por la instrumentación de la evaluación. Desde la fase de piloteo resultó un sinsabor darme cuenta de las escasas habilidades numéricas que presentaron mis estudiantes. En este preescolar, yo había estado trabajando desde hacía cuatro años, conocía por nombre a la mayoría de los estudiantes, y puedo confesar que suponía que nuestros estudiantes tendrían mejores niveles del número temprano.

Los resultados me sorprendieron en gran manera e incluso a las docentes. Esto parece explicarse porque las habilidades más básicas se dan por sentado al pensar que se aprenden espontáneamente y que debemos estar trabajando con la resolución de problemas, como lo resalta nuestro programa educativo. Compartí los datos obtenidos con mis compañeras educadoras y con la directora. Pero, igual que para mí, les llevó un tiempo asumir que los resultados eran reales. En lo profesional, encontré un mayor compromiso con la importancia de esta investigación, entendiendo que gran porcentaje de los estudiantes de este preescolar se encontraban cursando su último año en preescolar y que irían a la escuela primaria donde menos oportunidades de aprendizaje tendrían para aspectos tan básicos. Aunque a muchos nos incomode pensar en rezagos en este nivel, podemos explicar que comienza una brecha desde este grado difícil de subsanar si no se diagnostica y se interviene tempranamente.

Referencias

- Administración Nacional de Educación Pública de Uruguay. (2023). *Educación Básica Integrada. Programas. Primerer ciclo. Tramo 1 (niveles 3, 4 y 5 años) y Tramo 2 (grados primero y segundo)*. Autor.
- Bakker, A. (2018). *Design research in education: A practical guide for early career researchers* Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203701010>
- Baroody, A. J. (1997). *El pensamiento matemático de los niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*, (3 ed.). Visor.
- Chamorro, M. D. C. (2005). *Didáctica de las matemáticas para educación infantil*. Pearson Educación.
- Clements, D. H. (2004). Major themes and recommendations. In D. H. Clements, J. Sarama, & A. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. Lawrence Erlbaum.
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2014). *Learning and teaching early math: The learning trajectories approach*. Routledge.
- Clements, D. H., Sarama, J., & DiBiase, A.-M. (2004). *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. Lawrence Erlbaum.
- Cortina, J. L., & Peña, J. (2018). Nociones numéricas de alumnos mexicanos de tercero de preescolar. *Educación Matemática*, 30(3), 103-123. <https://doi.org/10.24844/EM3003.05>
- Cortina, J. L., Peña, J., & Visnovska, J. (2019). Apoyando el desarrollo del sentido numérico en preescolar. Memoria Electrónica del Congreso Nacional de Investigación Educativa, Año 4, No. 2, 2019-2020, Acapulco, México.
- Cortina, J. L., Valencia, E. N., & Visnovska, J. (2023). Desarrollo de un instrumento de evaluación formativa para apoyar la enseñanza del número en preescolar. Memoria Electrónica del Congreso Nacional de Investigación Educativa, 2023 (Pendiente de publicación), Villahermosa, Tabasco.

- Cortina, J. L., & Višňovská, J. (2023). *Sentido numérico en preescolar: Un recurso para la enseñanza*. Taberna Librería Editores y Universidad Pedagógica Nacional Unidad Zacatecas.
- Cruz, E., Molina, M., & Cartaya, L. (2006). *Cuaderno de nociones elementales de matemática*. Editorial Pueblo y Educación.
- Dirección de Educación Especial. (2011). *Modelo de atención de los servicios de educación especial: CAM y USAER*. Secretaría de Educación Pública.
- Dirección General de Cultura y Educación. (2022). *Diseño curricular para la educación inicial*. Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.
- Dirección General de Desarrollo de la Gestión Educativa. (2018). *Orientaciones para el establecimiento del Sistema de Alerta Temprana en escuelas de educación básica*. Secretaría de Educación Pública.
- Duncan, G. J., Dowsett, C. J., Claessens, A., Magnuson, K., C., H. A., Pamela, K., Pagani, L. S., Feinstein, L., Engel, M., Brooks-Gunn, J., Sexton, H., Duckworth, K., & Japel, C. (2007). School readiness and later achievement. *Developmental Psychology*, 43(6). <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.6.1428>
- Fuson, K. C. (1991). Children's early counting: Saying the number-word sequence, counting objects, and understanding cardinality. In K. Durkin & B. Shire (Eds.), *Language in mathematical education: Research and practice*.
- Geary, D. C. (2011). Cognitive predictors of achievement growth in mathematics: A five year longitudinal study. *Developmental Psychology*, 47(6), 1539–1552. <https://doi.org/10.1037/a0025510>
- González, V., Sierra, R., & Sosa, K. P. (2020). Rúbrica. In M. Sánchez Mendiola & A. Martínez González (Eds.), *Evaluación del y para el aprendizaje: instrumentos y estrategias*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N., & Ramineni, C. (2007). Predicting first-grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 36–46 <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2007.00229.x>
- Kullberg, A., Björklund, C., Brkovic, I., & Kempe, U. R. (2020). Effects of learning addition and subtraction in preschool by making the first ten numbers and their relations

- visible with finger patterns. *Educational Studies in Mathematics*, 157–172. <https://doi.org/10.1007/s10649-019-09927-1>
- Malpica, F. (2007). La soledad en la cultura docente y sus consecuencias para la calidad pedagógica. *Aula de Innovación Educativa*, 165, 66-69.
- McClain, K., & Cobb, P. (1999). Supporting students' ways of reasoning about patterns and partitions. In J. V. Copley (Ed.), *Mathematics in the early years*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse de la République Française. (24 de junio de 2021). Programme d'enseignement de l'école maternelle. *Le bulletin officiel de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports No. 25*.
- Ministry of Education. (2022). *Nurturing early learners: A curriculum framework for preschool education in Singapore*. Ministry of Education, Republic of Singapore.
- National Governors Association Center for Best Practices, & Council of Chief State School Officers. (2010). *Common core state standards for mathematics*. Authors.
- Nguyen, T., Watts, T. W., Duncan, G. J., Clements, D. H., Sarama, J. S., Wolfe, C., & Spitler, M. E. (2016). Which preschool mathematics competencies are most predictive of fifth grade achievement? *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 550–560. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2016.02.003>
- Peña, J. (2018). *El sentido numérico en preescolar: Consideraciones sobre una experiencia exitosa de intervención*. Tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional, Unidad Ajusco. México, CDMX.
- Peña, J., Cortina, J. L., & Visnovska, J. (2018). What happened at Frida's museum? *Teaching Children Mathematics*, 25(3), 175-179. <https://doi.org/10.5951/teacchilmath.25.3.0174>
- Romano, E., Babchishin, L., Pagani, L. S., & Kohen, D. (2010). School readiness and later achievement: replication and extension using a nationwide Canadian survey. *Developmental Psychology*, 46(5), 995–1007. <https://doi.org/10.1037/a0018880>
- Romero, A. M., & Muñoz, M. N. (2016). Instrumentos de evaluación de pesquisa de neurodesarrollo en la intervención temprana. *Tesis Psicológica*, 11(2), 54-71.

- Sánchez, B. J. (2020). Construcción del número desde el constructivismo radical y la teoría de Steffe: El caso de Ana. *Infancias Imágenes*, 19(1), 33-45. <https://doi.org/10.14483/16579089.13989>
- Sarama, J., & Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203883785>
- Secretaría de Educación Pública. (2004). *Programa de educación preescolar 2004*. Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2011). *Programa de estudio 2011. Guía para la educadora. Educación básica. Preescolar*. Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2012). *El enfoque formativo de la evaluación 1*. Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2013, 2 de noviembre de 2013). *Educación Especial*. https://www.aefcm.gob.mx/que_hacemos/especial.html
- Secretaría de Educación Pública. (2014). *Libro de la educadora*. Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral: Plan y programas de estudio para la educación básica*. Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2020). *Actualización de las Estrategias Específicas y Diversificadas para la atención educativa de alumnas y alumnos con discapacidad. Núcleos teóricos, metodológicos y didácticos*. Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2022). *Educación Preescolar. Programa Sintético de Estudios. Fase 1. Primer, segundo y tercer grados. Avance del contenido del programa sintético de la Fase 2. Ciclo escolar 2022-2023*. Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2023). *Guía operativa para la organización y funcionamiento de los servicios de educación básica, especial y para adultos de escuelas públicas en la ciudad de México*. Autor.
- Serrano, J. M., & Denia, A. M. (1994). *¿Cómo cuentan los niños?: Un análisis de las teorías más relevantes sobre la construcción de los esquemas de conteo*. Ediciones de la Universidad de Murcia.
- Starkey, P., Spelke, E. S., & Gelman, R. (1990). Numerical abstraction by human infants. *Cognition*, 36(2), 97-127. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(90\)90001-Z](https://doi.org/10.1016/0010-0277(90)90001-Z)

Thomas, J. N., & Tabor, P. D. (2012). Developing quantitative mental imagery. *Teaching Children Mathematics*, 19(3), 174–183
<https://doi.org/10.5951/teacchilmath.19.3.0174>

Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva. (2015). *Planteamiento técnico operativo*. Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal de la Secretaría de Educación Pública.

Unidad de Educación Especial y Educación Inclusiva. (2017). *Estrategia para impulsar la apropiación del PTO de la UDEEI*. Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal de la Secretaría de Educación Pública.