UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD 094, CENTRO, CIUDAD DE MÉXICO

Maestría en Educación Básica

Realidad, Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Micro-mercado en el aula para desarrollar el sentido numérico bajo una secuencia didáctica y adidáctica.

TESIS.

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN BÁSICA

PRESENTA

Cristyan Salvador Barron Romero

Directora de Tesis: María de Jesús de la Riva Lara

Ciudad de México, a 13 de octubre de 2023

Resumen

Este trabajo consiste en la investigación realizada durante la Maestría en Educación Básica, referente a la implementación de un micro mercado áulico en el salón de clases que retoma la principal actividad económica de Chiconcuac, Estado de México (la venta y compra de productos textiles), esta propuesta fue diseñada bajo una secuencia didáctica y adidáctica de la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD) de Brousseau con el fin de saber qué pasa en el salón de clases durante la aculturación y adaptación para el desarrollo del sentido numérico en alumnos de primero y segundo grado. Uno de los hallazgos fue definir un proceso para desarrollar el sentido numérico, así como identificar el nivel donde se encuentran los alumnos, el cual inicia con la construcción numérica (número y conteo), continúa con el manejo de variables (igual que, mayor que y menor que), después el uso de algoritmos (fórmulas para sumar y restar, y la representación simbólica, para esta investigación el uso de monedas y billetitos didácticos como medio representativo de la realidad) y finaliza con la aplicación saberes matemáticos y estrategias en un micromercado de Chiconcuac en el aula, cabe señalar que el sentido numérico se identifica desde el tercer paso. Este proceso tiene sustento teórico piagetiano, vygotskiano, situacional y de la TSD, así como los resultados de esta propuesta.

Palabras clave: Educación primaria, secuencia didáctica, sentido numérico y enseñanza de las matemáticas.

Índice

Introducción

El pensamiento matemático es la capacidad de todo individuo para aplicar los algoritmos, fórmulas, operaciones, procesos y métodos matemáticos en la vida cotidiana, con la finalidad de afrontar y dar solución a los distintos eventos o problemas que se presentan. De acuerdo con los planes y programas del Modelo Educativo 2017 de Aprendizajes Clave Secretaria de Educación Pública, el “pensamiento matemático se denomina a la forma de razonar que utilizan los matemáticos profesionales para resolver problemas provenientes de diversos contextos, ya sea que surjan en la vida diaria, en las ciencias o en las propias matemáticas” (2017, p.296).

Con el propósito de desarrollar un elemento central del pensamiento matemático que es el sentido numérico en niñas y niños de la Fase 3 en Educación Básica, en este trabajo propongo una secuencia didáctica y adidáctica de modelos matemáticos para primero y segundo grado de primaria, en la cual se utiliza la principal actividad comercial de la comunidad donde se ubica la escuela. El uso de monedas y billetitos didácticos potencializan y concreta la habilidad de contar pues es el principal medio de intercambio comercial en el mercado de Chiconcuac, así como la habilidad para resolver sumas y restas transformando unidades, decenas, centenas y miles, una forma de manipular las variables para el desarrollo del sentido numérico.

Esto me permitió construir un método para el desarrollo del sentido numérico mediante una secuencia didáctica y adidáctica, iniciando con la consolidación de qué es un número, la habilidad de contar (aditivamente y reversible), estos al ser manipulados se construyen estrategias numéricas para resolver problemas matemáticos, que, al utilizar su realidad comunitaria se crea un sentido numérico significativo.

En el primer capítulo explicó el contexto curricular a nivel internacional, nacional (Modelo Educativo 2011, Modelo Educativo 2017 y la Nueva Escuela Mexicana 2022), las propuestas que se determinan a nivel Zona Escolar y las propuestas empleadas por la institución, continúo con una narrativa de la comunidad de Chiconcuac, Estado de México, la escuela y un diagnostico áulico realizado en dos momentos. En el capítulo dos realizó una narración de algunos aspectos sobresalientes que influyeron en mi decisión para ser docente, describo cómo doy una clase en el Instituto Jaime Torres Bodet en el primer grado, de donde surge mi propuesta de investigación. En el capítulo analizó investigaciones similares a ésta, retomando las propuestas situacionales y la

Teoría de la Situaciones Didácticas, continúo con el mismo análisis, pero ahora de aspectos teóricos relacionados con mi investigación y de los que me permitieron entender la realidad, así como los aspectos que me ayudaron a crear el proceso para desarrollar el sentido numérico. En el último capítulo narro la secuencia didáctica y adidáctica diseñada para desarrollar el sentido numérico y explico el proceso para desarrollar el sentido numérico.

CAPÍTULO I. CONTEXTO DE INVESTIGACIÓN

1.1 Contexto internacional.

En este capítulo se explica qué es la prueba PISA, la finalidad de dicha aplicación, resultados de México, así como la relación identificada entre los conceptos pensamiento matemático de Planes y Programas 2017 Aprendizajes Clave, Planes y Programas 2011 con Competencia matemática y PISA con razonamiento matemático, y la forma de abordar la diclina en el salón de clases definida en Ejes temáticos, Ejes y actualmente con la Nueva Escuela Mexicano en Contenidos, específicos en Procesos de Desarrollo de Aprendizaje, a estas distintas formas de abordar las matemáticas se incluyen la propuesta por Zona escolar y por el Instituto Jaime Torres Bodet, con la finalidad de comprender las distintas propuestas curriculares que influyen en la creación de planeaciones didácticas.

> El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (por sus siglas en inglés PISA) en su marco de referencia 2012 entiende como competencia matemática a un porcentaje creciente de problemas y situaciones encontradas en la vida diaria, incluidos los contextos profesionales, que requieren un cierto grado de comprensión de las matemáticas, razonamiento matemático y herramientas matemáticas antes de poder entenderlos y abordarlos en su totalidad. Las matemáticas son una herramienta esencial para los jóvenes a la hora de afrontar cuestiones y desafíos relativos a aspectos personales, profesionales, sociales y científicos de su vida. (Programme for International Student Assessment, 2012; traducido al español por Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2013, p 8)

PISA tiene por objeto evaluar hasta qué punto los alumnos cercanos al final de la educación obligatoria han adquirido algunos de los conocimientos y habilidades necesarios para la participación plena en la sociedad del saber. Los entendimientos claves no solo son elementos que todo alumno necesita conocer y comprender para poder generar el razonamiento matemático, sino que tiene un doble significado que es servir como un método.

Se entiende como competencia a la capacidad de resolver matemáticamente problemas o situaciones de la vida diaria, utilizando estrategias, representaciones simbólicas o elementos concretos que simbolizan algún procedimiento algorítmico, el cual es empleado para construir una solución, esta construcción puede ser propia, modificada o reciclada de una aprendida para crear una solución matemática que será utilizada en la realidad. PISA estructura esta competencia en un modelo cíclico (formular, emplear e interpretar). Se entiende por formular a la capacidad de identificar situaciones y abstraer estas de forma matemática, una representación simbólica de las variables con algoritmos; el emplear es un razonamiento matemático que consiste en utilizar los procedimientos, fórmulas, herramientas o leyes conocidas para generar un resultado o solución matemática. En esta etapa se demuestra el sentido numérico, al utilizar las procedimientos aprendidos y apropiados para dar solución; e interpretar es utilizar ese resultado en la realidad, consiste en pensar (por ello pensamiento matemático) cómo usar el resultado ante un problema y crear distintas soluciones, analizarlas y valorar la mejor opción para tomar una decisión.

1.2 Contexto nacional.

El modelo educativo 2017 (Aprendizajes Clave) define al pensamiento matemático como la forma de razonar que utilizan los matemáticos profesionales para resolver problemas provenientes de diversos contextos, ya sea que surjan en la vida cotidiana, en las ciencias o en las propias matemáticas. Este pensamiento, a menudo de naturaleza lógica, analítica y cuantitativa, también involucra el uso de estrategias no convencionales, por lo que la metáfora pensar "fuera de la caja", que implica un razonamiento divergente, novedoso o creativo, puede ser una buena aproximación al pensamiento matemático (SEP, 2017, p. 296).

Estas definiciones son similares, pero cambian en la concepción, para PISA se entiende como **competencia** matemática y para el modelo educativo 2017 es **pensamiento matemático**. La razón de ser de las matemáticas en la educación es que los alumnos identifiquen una situación de la vida cotidiana (contexto social, cultural, científico, político, económico, tecnológico y ecológico) que requiera de una solución o explicación que será construida a partir de los saberes previos matemáticos, abstraerá esa situación y la representará mentalmente o escrita de forma matemática para crear "n" cantidad de soluciones, reflexionará y seleccionará la mejor alternativa, posteriormente esta solución matemática será traducida o simplificada al contexto, generando argumentos y conocimientos

> Este proceso inicia con la interpretación de un situación o problema que representa un fragmento de la realidad, para poder hacer esto el sujeto utiliza sus ideas previas o

> conocimientos previos. Karmiloff e Inhelder mencionan que los sujetos a cualquier edad elaboran representaciones, hipótesis y teorías sobre los fenómenos con los que interactúan, y es a partir de estas concepciones que observan e interpretan la realidad. (1975; retomado por Candela, 1997, p. 23)

Las ideas previas se pueden comprender como las inferencias o asimilaciones que se comprenden por el marco de referencia que se tiene de algún tema o duda, es una respuesta cognitiva que funge como solución temporal al desequilibrio. Piaget (1961) afirma "que el desarrollo intelectual es un proceso en el cual las ideas son reestructuradas y mejoradas como resultado de una interacción del individuo con el medio ambiente" (Labinowicz, 1980, p.19). Esta afirmación explica el modelo de PISA en un proceso que parte de las ideas previas, con las cuales abstraes una situación y la resuelves con cálculos matemáticos, para dar una solución que será valorada y aplicada en la realidad, por ellos las ideas previas se reestructuraran.

Mientras que Pereda define a las ideas previas cómo a las "construcciones que los sujetos elaboran para dar respuesta a su necesidad de interpretar fenómenos naturales o conceptos científicos, y brindar explicaciones, descripciones o predicciones" (Citado por Bello, 2004, p. 210).

Esta interpretación de la realidad o abstracción es iniciada con conocimientos teóricos y empíricos como parte de nuestro marco de referencia, el cual es utilizado para analizar la situación, esta situación podría definirse como el desequilibrio, que requiere una solución (para esta investigación en términos matemáticos) en este proceso se emplea el cálculo mental y el sentido numérico para generar una solución desconocida, para abordar la solución Piaget la denomina como asimilación de nueva información (Labinowicz, 1980, p. 36). La última etapa de este proceso constructivista es la acomodación gracias al equilibrio generado por la reflexión o análisis de la solución, pero en el pensamiento matemático esta etapa se extiende al aplicar la solución en la realidad, generando una retroalimentación que sirve de experiencia y desarrollo cognitivo en forma de asimilación.

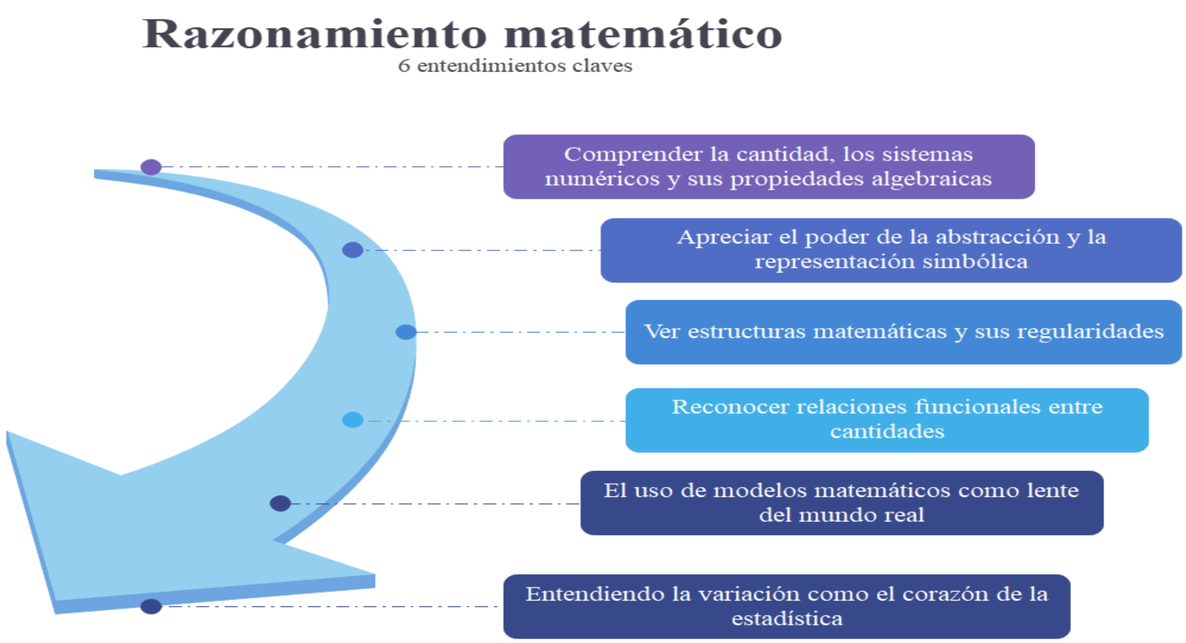
Este proceso cognitivo es entendido para PISA como razonamiento matemático, una capacidad de razonar lógicamente para formular argumentos "Las matemáticas son una ciencia sobre objetos y nociones bien definidos que pueden ser analizados y transformados de diferentes maneras utilizando el "razonamiento matemático" para obtener conclusiones ciertas y atemporales" (PISA 2022: Marco de matemáticas, 2022).

Por argumentación se entiende la articulación de intervenciones, dentro de un discurso, dirigida a convencer a los otros de un punto de vista. Por eso argumentar es presentar una postura con la conciencia de que existe otra opinión, implícita o explícita, diferente a la propia. (Billig, 1987; Leith y Myerson, 1989; Citados por Candela, 1999, p. 100)

Este razonamiento matemático se alcanza con los 6 entendimientos claves o elementos necesarios y esenciales. En la figura 1 se expresan.

Figura 1.

Seis entendimientos clave.



Nota. Fuente: Elaboración propia, retomado de PISA 2022.

Esta similitud no es la única, también los llamados ejes temáticos del modelo educativo 2017 y anteriores parecen paráfrasis del marco de referencia 2012. Esto no significa que sea correcto o incorrecto, lo importante es resaltar de donde proviene la razón de ser de los planes y programas de México y su vinculación.

En México se realizan evaluaciones internacionales y nacionales para medir el nivel de domino en las distintas áreas del saber para alumnos de distintos niveles educativos, a nivel nacional se aplica el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) en 3ro de preescolar, 6to de primaria, 3ro de secundaria y 6to semestre en educación media superior diseñada para medir el nivel de logro de los aprendizajes esperados para cada grado, esta evaluación se enfoca en dos áreas del saber (Lenguaje y Comunicación, y Matemáticas).

> En matemáticas PLANEA indaga el dominio de aprendizajes matemáticos del nivel educativo correspondiente, así como la capacidad para emplearlos y transformarlos en herramientas que permitan a los alumnos comprender, interpretar, analizar y dar solución a diferentes problemas de su entorno y de otros campos disciplinares, empleando diferentes métodos y procedimientos: aritméticos, algebraicos, gráficos, geométricos, variacionales, estadísticos y probabilísticos. (INEE, 2018, p. 16)

Esto significa qué, en cada periodo de evaluación los estándares para PISA son los aprendizajes esperados de los planes y programas 2017 para lengua materna y pensamiento matemático, para alcanzar estos objetivos específicos las áreas del saber se deben planear bajo un enfoque, en matemáticas la resolución de problemas matemáticos es tanto una meta cómo medio para aprender matemáticas y fomentar el gusto por las matemáticas (SEP, 2017, p. 302).

1.2.1 La Nueva Escuela Mexicana

En el actual Modelo Educativo 2022 las matemáticas son reestructuradas curricularmente en un nuevo campo formativo (saberes y pensamiento matemático) a diferencia del 2017 y 2011 que eran concebidas en un único campo formativo. En este campo las matemáticas deben vincularse con los pensamientos científicos y las realidades de cada comunidad, algo que esta investigación logra al retomar el mercado de Chiconcuac. Los contenidos definidos en los programas sintéticos para cada fase son similares a los ejes temáticos del modelo educativo 2017, solo presentan mínimos cambios en la estructura curricular escolar.

En el instituto Jaime Torres Bodet los marcos de referencia y métodos de enseñanza que se utilizan para impartir clase son los diseñados por la SEP cómo los son los libros de texto gratuitos, el modelo educativo 2017, modelo educativo 2011, acuerdos, artículos y cualquier otra política educativa promulgada a nivel federal, también se aplican estrategias estatales y de zona escolar para la mejora educativa, y para reforzar los aprendizajes se usan las guía Santillana, este último solo funge como reforzador para cada grado.

1.3 Contexto escolar externo (Municipio).

La palabra Chiconcuac deriva del Náhuatl "Chicomecoatl" que significa "siete culebras o en siete culebras". Era una fecha del calendario azteca de Tenochtitlan en agradecimiento a la señora "Divina Protectora del Maíz" que según la leyenda fue la creadora de las tortillas de maíz, Chicomecoatl también es metáfora de las siete semillas sagradas (maíz, maguey, nopal, chile, calabaza, frijol y amaranto) por ello siete culebras o en siete culebras (Moctezuma, 2020, párrafo 3). En la figura 2 se puede visualizar a la señora de las siete semillas.

Figura 2.

Brasero Chicomecóatl.

Nota. Fuente: Tomada del Museo Nacional de Antropología (Captura en imagen).

En la investigación de Cantabrana (1986, p. 17) revelan que los habitantes de Chiconcuac son descendientes de los chichimecas y de los tlailotlaques, a su llegada, los chichimecas se repartieron estas tierras quedando en el patrimonio territorial de Tepetlaoxtoc; en aquella época los pobladores tributaban con los petates necesarios para la mansión del cacique. Después de la usurpación de los tepanecas, Chiconcuac perteneció a Chiautla, uno de los señoríos del imperio de Acolhuacan con cabecera en Texcoco.

En el siglo XIX un grupo de ciudadanos iniciaron los trámites para segregarse de Chiautla y formar un municipio independiente, el 17 de octubre de 1868, el Congreso del Estado de México emite el decreto número 89, que en su artículo 3, dice: “Se erige en municipio el pueblo de Chiconcuac, en el distrito de Texcoco” (Chiconcuac creciendo juntos, 2019, párrafo 3).

En el año de 1940 los pobladores se decidieron a crear un mercado local, en el cual pudieran ofrecer sus artesanías, prendas típicas de vestir con lana (ponchos, tapetes, sarapes, cobijas y suéteres), los cuales fueron conocidos a nivel nacional e internacional, principalmente en Estados Unidos en los años 60, gracias a Marilyn Monroe. El escudo de este municipio fue diseñado por el C. Severino García Delgado el 7 de marzo de 1974, inspirándose en plasmar las principales actividades artesanales de Chiconcuac y conservando las siete culebras del significado del municipio, el cual se puede visualizar en la figura 3.

Figura 3.

Escudo municipal.

*Nota***.** Fuente: Tomada de la página web Chiconcuac creciendo juntos. (Delgado, 1974, sección tu municipio).

Actualmente son pocos los artesanos que fabrican estas prendas de vestir, debido al alto crecimiento del mercado, los pobladores optaron por fabricar y comercializar prendas de vestir con diferentes telas y materiales, productos como: cobijas, sabanas, cobertores, edredones, colchas, almohadas, calcetines, calcetas, uniformes, toallas, pantalones, playeras, camisas, chamarras, chalecos, sacos, trajes, vestidos, abrigos, mallones, licras, shorts, gorras, cinturones, pijamas, prendas íntimas y cualquier otro producto textil, que se ofrecen al menudeo o mayoreo los días lunes, martes, viernes, sábado y domingo en este mercado.

Datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020) reflejan que Chiconcuac contaba con una población de 27,692 personas, de los cuales 13,548 son hombres y 14,144 son mujeres. El municipio se localiza en la región central del país, al noreste del Estado, dentro del Valle de México, a una distancia aproximada de 38 km., de la capital de la República, colinda al norte con los municipios de Tezoyuca y Chiautla; al sur con Texcoco; al oriente con Chiautla y Texcoco; al poniente con Atenco y Texcoco, en la figura 4 se puede visualizar el territorio del municipio.

Figura 4.

Territorio municipal de Chiconcuac, Estado de México.

Nota. Fuente: Tomada de Google Maps territorio de Chiconcuac, Estado de México.

1.4 Comunidad.

El instituto Jaime Torres Bodet se ubica en la comunidad de San Miguel, Chiconcuac, esté pueblo es el más conocido ya que sus dos principales calles (Guerrero e Hidalgo) forman aproximadamente el 65% del mercado, esto significa que más del 65% de los ingresos económicos del municipio son generados en esta comunidad; datos del INEGI (2020) reflejan que este municipio es considerado un gran sector económico por la venta al por mayor (clasificación 43) y al por menor (clasificación 46) de productos textiles, dejando en 2008, una derrama económica de 862,432 millones de pesos. Esta comunidad cuenta con todos los servicios públicos (luz, agua, drenaje y calles pavimentadas), y servicios privados (internet, bancos, hospitales, centros comerciales, tiendas departamentales y tiendas de autoservicio).

Datos del INEGI (1990) reflejan que más del 95.58% de la comunidad es católica podría ser un dato más, pero para las escuelas es de suma importancia tener presente las fechas de cualquier ceremonia religiosa, ya que la comunidad acostumbra ir en familia sin importar el día, la hora y en especial el tiempo que llegue a durar pues algunas celebraciones se llegan a demorar dos días continuos, en los cuales los alumnos faltan. Un claro ejemplo es la fiesta patronal de cada 29 de septiembre en San Miguel, Chiconcuac donde se acostumbra iniciar el festejo un día antes, y el día de la celebración se inicia desde los primeros minutos del día con bailes y ceremonias religiosas, después se inicia el día con las famosas mañanitas (así se le denomina al baile) que inicia a las 8:00 am con la contratación de algunos artistas famosos; este evento genera un alto ausentismo en casi todas las escuelas, pues es muy común ver alumnos de cualquier nivel en este baile.

Uno de los principales problemas de esta comunidad y del municipio, es la basura, no cuentan con un sistema eficiente que garantice recolectar calle por calle los desechos que generan en el mercado, por ello es muy común observar los días miércoles y jueves montañas de basura en cada esquina.

1.5 Contexto interno (escuela).

El Instituto Jaime Torres Bodet es una escuela primaria y preescolar particular que se ubica en la calle Venustiano Carranza número 6 de la comunidad de San Miguel, Chiconcuac, a 5 minutos del palacio municipal de Chiconcuac y a 40 pasos de la calle Hidalgo (una de las dos principales calles que conforman el mercado).

La escuela fue adaptada en una casa de dos niveles y con locales, donde se aprovechó al máximo los 16 espacios disponibles; 6 salones son para primaria (aproximadamente cada salón es de 20 m^2); 3 para preescolar (aproximadamente cada salón es de 30 m^2); 2 para baños de niñas y niños; los 5 espacios restantes son utilizados para sala de cómputo, cafetería, conserjería, dirección y salón de usos múltiples, aproximadamente el terreno mide 160m2, en la figura 5 se puede visualizar la dimensión de la institución.

El instituto a pesar de contar con sala de computación, los equipos son obsoletos (son computadoras modelo 1997), no cuenta con proyector e internet. Cuando estos insumos se pretenden utilizar en clase los docentes llevan sus propios dispositivos. Cuenta con servicios públicos como agua potable, drenaje, alumbrado y seguridad pública, así como internet.

Figura 5.

Imagen de la fachada del Instituto Jaime Torres Bodet.

Nota. Fuente: Tomada de Google Maps, Instituto Jaime Torres Bodet.

La plantilla docente está conformada por 19 maestros, de los cuales 6 son maestras y maestros de primaria; 3 son maestras de preescolar; para computación, inglés, educación física, danza y rectoría son cinco maestros; en dirección son dos maestras (primaria y preescolar), cabe señalar que la directora de primaria es la dueña de la escuela. Del total de docentes, 2 maestras son jubiladas (incluida la dueña) y los demás maestros tienen de 3 a 4 años laborando en esta institución. La escuela cuenta con una matrícula de 89 alumnos de los cuales 21 son alumnos de preescolar y 68 de primaria.

Al ser una escuela particular las decisiones, algunas estrategias, recomendaciones y temas de mayor relevancia para impartir en clase son determinados por la dueña y de los acuerdos que se generan en Consejo Técnico Escolar (CTE) para directivos, la libertad de cátedra es relativa en ocasiones las prácticas con metodologías basadas en juego, casos y proyectos son irrelevantes para las autoridades (directivos), pues su paradigma es la educación tradicional, donde los alumnos son pasivos y solo escuchan una ponencia. Algo que será un gran reto con la nueva propuesta curricular 2022.

> El Consejo Técnico Escolar (CTE) es el órgano colegiado de mayor decisión técnico pedagógica de cada escuela de Educación Básica, encargado de tomar y ejecutar decisiones enfocadas a alcanzar el máximo logro de los aprendizajes del alumnado de la misma. Está integrado por el o la directora y el personal docente frente a grupo, incluido el de Educación Física, Especial, Inglés, Cómputo y de asesoría técnico pedagógica, entre otros, así como el que se encuentra directamente relacionado con los procesos de enseñanza y aprendizaje del alumnado. (SEP, 2019).

En esta institución el liderazgo es autoritario y con creencias pedagógicas tradicionales, al limitar la autonomía de la cátedra. Cuando algún docente pretende aplicar actividades lúdicas, aprendizaje basado en el juego o ser creativo en la realización de alguna actividad, las autoridades solicitan reformular lo planeado o destinar menos tiempo a actividades de esa índole. Piensan qué si un alumno o varios están parados, platicando o gritando con felicidad, no hay control de grupo (sin saber cuál es el motivo), también creen que las actividades donde un alumno o varios están jugando no generan aprendizaje.

1.6 Contexto áulico.

En esta investigación se realizaron dos diagnósticos, uno cuando se inició la maestría teniendo a cargo el primer grado y la segunda al iniciar el segundo grado.

Como docente del primer grado de primaria las materias que se imparten son Lengua materna español, Matemáticas, Conocimiento del Medio, Formación Cívica y Ética, Socioemocional y Artes, para el análisis de investigación el enfoque será en matemáticas.

Las siguientes notaciones especiales son retomadas de Candela (1999, pp. 29 y 30) utilizadas para la transcripción de clases de esta investigación, la finalidad es comprender qué está pasando en el salón de clases, cómo evolucionan los alumnos en el desarrollo del sentido numérico y mantener el anonimato de los alumnos.

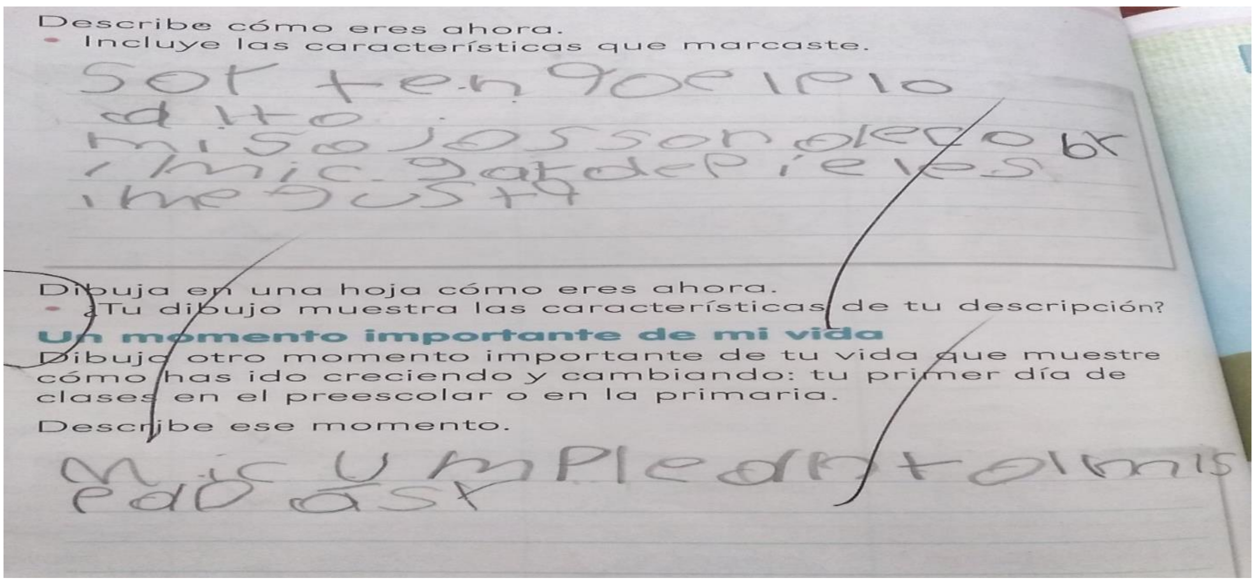
Notación especial utilizada en las transcripciones.

Mo:	Maestro
Aa:	Alumna
Ao:	Alumno
E	Equipo
^	Indica elevación de la entonación
/	Indica caída de la entonación
= >	Indica frase significativa para el análisis
° °	Indica un pasaje de habla de menor intensidad que el habla adyacente
MAYÚS.	Indica un pasaje de habla de mayor intensidad que el habla adyacente
*	Indica ruido de fondo no distinguible de los niños hablando entre sí
**	Indica ruido de fondo de mayor intensidad
< >	Indica un pasaje de habla más rápido que el circundante
{	Indica habla sobrepuesto
::::	Indica elongación del énfasis en un sonido
sub.	Indica énfasis especial dentro de la frase
((it))	Comentarios del transcriptor; generalmente observaciones sobre el contexto de habla
(3)	Pausa medida en segundo; tres segundos en este caso
(.)	Pausa perceptible pero muy corta para medirse en segundos
=	Habla ligada a la anterior sin el lapso habitual en las conversaciones
?,!	Indica pausa o entonación al final de una pregunta o una admiración, más que un signo de admiración

El primer grado grupo "A" está conformado por 19 alumnos de los cuales 10 son niñas y 9 son niños, con un rango de edad de 6 a 7 años de edad. Los alumnos que aún presentan dificultades en la lectura de pequeñas frases, palabras y oraciones son AoHe, AaDa, AoIk, AoA, AoD, AaMe, AaGr, AoEm y AaBr, de estos alumnos AoEm, AoA y AaBr sólo identifican las vocales y algunas sílabas de dos letras. En el caso de AoEm el apoyo en casa es mínimo y las inasistencias es otro factor que limita su aprendizaje, por ejemplo, en el mes de febrero de 2022 solo asistió a 7 clases, presenta dificultades para hablar, solo pronuncia una o dos palabras, para interactuar utiliza movimientos con la cabeza para afirmar o negar algo, por ende, le dificulta socializar con sus compañeros, a esto agregarle problemas familiares en casa (separación de los padres); En escritura solo **AoA** presenta dificultades en el trazo, la figura 6 es ejemplo de ello.

Figura 6.

Trabajo del alumno AoA



Nota. Fuente: Evidencia de una actividad del libro de textos matemáticas segundo grado SEP (2022).

En habilidad matemática, **AoMar, AoOl, AoH, AaDa, AaNe, AoIk, AoAl, AoD, AaFr, AaMe, AaSa, AaGr, AaKa, AaAr, AoMa, AaAra y AaBr** realizan sumas hasta el número 100, restas menores a 60 y cálculo mental con uno o dos dígitos hasta 30. Estos resultados fueron obtenidos después de aplicar el **Sistema de Alerta Temprana (SISAT), la observación continua y algunos ejercicios matemáticos cómo parte del diagnóstico**.

> SISAT es un conjunto de herramientas y procedimientos que permite tener información sistemática y oportuna acerca de los alumnos que están en riegos de no alcanzar los aprendizajes clave o incluso abandonar sus estudios. Además, permite dar seguimiento en lectura, comprensión lectora y cálculo mental (SEP, 2017, p. 6).

Esto significa que el 87% del grupo ya han alcanzado el aprendizaje esperado de calcular mentalmente sumas y restas con números de una cifra y de múltiplos de 10, esto gracias a las tutorías que realizan los alumnos entre pares, consistiendo en que los alumnos con habilidad de sentido numérico y cálculo menta orientan, apoyan y expliquen a sus compañeros en cualquier problema matemático, algunos alumnos utilizan **herramientas** para explicar, cómo los son el ábaco, sus dedos, fichas o realizan las operaciones en su libreta o libro.

Como material concreto se utiliza el ábaco, fichas de colores y del mimo tamaño que representan unidades, decenas y centenas, el uso de monedas y billetitos didácticos, tableros de diez o ficheros y tableros estructurados y construidos por el maestro para facilitar el procedimiento de la transformación de centenas a decenas, decenas a unidades para la sustracción y para la adición en la transformación de unidades a decenas, decenas a centenas, estas herramientas como facilitadores simbólicos.

> **Una herramienta es algo que nos ayuda a resolver problemas, un instrumento que facilita la ejecución de una acción**… también hemos creado herramientas para ampliar nuestras habilidades mentales. Estas herramientas ayudan a poner atención, a recordar y a pensar mejor…Vigotsky creía que, en realidad transforman la manera misma en que ponemos atención, recordamos y pensamos (Bodrova & Leong, 2004, p. 3).

En la cuarta guía del Consejo Técnico Escolar se define qué es el cálculo mental, "el cual es una serie de procedimientos mentales que realiza una persona sin la ayuda de papel ni lápiz y que le permite obtener la respuesta exacta de problemas aritméticos sencillos" (SEP, 2022, p.19). Estos procedimientos mentales forman parte del sentido numérico, el realizar operaciones de manera exacta es un elemento, así como el uso de herramientas (calculadoras, ábaco, fichas o simbólicas) materiales gráficos y estrategias procedimentales para obtener un resultado. En la misma guía se define al sentido numérico como "la capacidad de una persona en generar una estrategia utilizando sus conocimientos previos en matemáticas para dar una solución eficiente a un problema" (SEP, 2022, p 17). Esta investigación busca desarrollar la capacidad de generar estrategias utilizando los procedimientos algorítmicos conocidos y estrategias formuladas previamente para crear una solución adecuada para su realidad.

El factor motivacional para los tutores es calificar pues reciben una fuerte dosis de reconocimiento cuando el maestro otorga un lapicero a los alumnos que terminan primero, ellos revisan y colocan una palomita en los aciertos, **para los errores o dudas explican cómo ellos resolvieron el**

problema utilizando cualquier método o modelo. Regularmente los alumnos tutores son **AoMar, AoO, AaFr, AaSa y AaN**.

AoMar resuelve los ejercicios rápidamente, reflexiona el problema y en la mayoría de las situaciones contesta antes que los demás, solicita el lapicero para calificar, durante ese proceso les dice a sus compañeros porqué tienen mal el resultado y que deberían hacer para obtener el correcto; el alumno AoO analiza el problema o pregunta al docente antes de iniciar, aclaradas sus dudas resuelve el problema de manera **eficiente** para poder calificar y corregir a sus compañeros, él explica borrando el error de su compañero y diciendo “a ver” para iniciar la explicación a su manera de cómo resolver el ejercicio; la alumna AaFr realiza cálculos matemáticos con eficacia en ocasiones ella le explica al alumno AoMar, cuándo está calificando se toma su tiempo para aclarar las dudas de sus compañeros, les dice **“ a ver tu suma o resta y yo te digo donde te equivocas**” ; la alumna AaSa es muy sociable, esta habilidad la utiliza muy bien para solicitar ayuda o dar, cuando explica les dice “pon tantos dedos, ahora quita o pon más ”; y la alumna AaN es muy empática, en algunas ocasiones no necesita el lapicero para explicar, deja su trabajo y va hasta el lugar de quien tiene dudas, les explica y vuelve a su trabajo.

> El desempeño asistido incluye las conductas en las que el niño contó con la ayuda o la interacción de otra persona, adulto o de su misma edad. Esta interacción puede consistir en pistas y claves, replantear la pregunta, pedir que vuelva a exponer lo dicho, preguntar lo que ha entendido, enseñar cómo se hace una tarea o una parte de ella, etcétera (Bodrova & Leong, 2004, p. 35).

Estas tutorías o asistencia asistida han permitido que los alumnos que tienen dificultades en cálculo mental o sentido numérico se esfuercen para mejorar solicitando ayuda a sus compañeros, a su maestro y pidiendo ejercicios extras para realizar en casa, también se preocupan por cómo aprenden pues buscan una forma que ellos dominen para resolver un problema (algunos corren por su ábaco como primera opción) ya que también quieren su pequeña dosis de reconocimiento al calificar.

En diciembre, enero, febrero y los primeros 15 días del mes de marzo la suma total de las faltas por todo el grupo es de 168 faltas, dando un promedio de 8.8 faltas por alumno; los principales factores son las fiestas (patronales, cumpleaños, bodas, etcétera), los días de plaza entre semana (lunes, martes y viernes) y problemas familiares.

Los principales intereses de los niños de este grupo son los videojuegos, los Pokémon (son personajes animados de una serie, que simulan ser una mascota) los juegos de mesa (tangram, rompecabezas y memorama), los dinosaurios y carros; en las niñas bailar, las princesas (en especial Ana y Elsa), las muñecas, los “pop pop” (juguete de plástico con pequeñas bolitas) y cantar; y de manera general les gusta escuchar cuentos, platicar, brincar, correr y competir al intentar resolver algún problema matemático, casi siempre quieren ser los primeros para poder calificar y orientar a sus compañeros (**califican solamente colocando una palomita,** no colocan calificación o algún mensaje).

Los recursos que se utilizan durante las sesiones escolares son hojas impresas cómo diagnóstico y reforzamientos para desarrollar habilidades matemáticas, donde aparecen ejercicios de suma y resta, laberintos numéricos y tripas de números, pero **como elemento motivacional en la misma hoja impresa aparece un dibujo para colorear** (para los niños se utiliza algún pokémon, dinosaurio o carro y para las niñas alguna princesa, castillos o unicornios). Estos materiales impresos son diseñados por el maestro para identificar el nivel de dominio y dificultades, también como reforzamiento de algún trayecto. Los trayectos son secuencias temáticas que aparecen en el libro matemáticas para primer grado, diseñados por la SEP para alcanzar los aprendizajes esperados y guiar la enseñanza.

Como materiales concretos se utilizan fichas, dados, monedas, frijolitos, lapiceros, colores o **cualquier objeto que permita al alumno manipular las variables, con la finalidad de aprender a ordenar, identificar y escribir los números del uno al cien.** El material concreto es cualquier objeto al alcance de los alumnos que pueda manipular para aprender, representando un elemento, una variable, un dato o un signo de las distintas disciplinas del saber.

La clase es planificada utilizando los libros gratuitos de la SEP, los Planes y Programas del Modelo Educativo 2017, la guía Santillana como reforzamiento a los temas (seleccionada por las autoridades escolares, en este caso la dueña de la institución), recientemente la implementación del método Singapur por decisiones del Consejo Técnico Escolar para directivos, una mala interpretación de la cuarta guía del CTE 2022 que buscaba desarrollar en colectivo docente estrategias para desarrollar el sentido numérico y el cálculo mental en los alumnos, ya que a nivel Zona escolar acordaron implementar el método Singapur para el desarrollo del sentido numérico y la dueña, directora de la institución toma la decisión de implementar una propuesta curricular Santillana del método Singapur, con ejercicios sin gradualidad, repetitivos y sin aspectos situacionales o reales.

Las clases inician con la implantación de un modelo matemático como el uso de ficheros o tableros de 10 para hacer sumas y restas, memoramas para realizar cálculo mental de sumas y restas, fichas numéricas para formar el resultado de algunas sumas y restas, esta práctica le permite al docente identificar si algún o algunos alumnos presentan dificultad en los procedimientos, en la identificación numérica o en la lectura de números para formular ajustes razonables antes de iniciar el trayecto.

El desarrollo consiste en resolver en grupo, individualmente o por equipo algunas páginas del trayecto en el libro Matemáticas para Primer Grado, en esta parte los tutores tienen mayor relevancia pues al terminar estas actividades orientan a sus demás compañeros (ver figura 7). Para el cierre de la sesión se contestan individualmente o por equipo dos páginas de la guía Santillana con la finalidad de reforzar lo visto en clase.

Figura 7.

La acción de los alumnos tutores o asistencia.

Nota. Fuente: Creación propia, retomado de una clase vídeo grabada.

El docente realiza una evaluación formativa, la cual consiste en observar cómo interactúan con sus compañeros, intercambian ideas, participan, **cómo se equivocan y dan solución a esto buscando apoyo o reformulando sus respuestas, cómo reflexionan o construyen sus resultados y sus avances**, durante los tres momentos de una clase (inicio, desarrollo y cierre). La evaluación formativa se define como “la evaluación llevada a cabo durante el proceso de enseñanza con el fin de mejorar la enseñanza o el aprendizaje” (Lorrie, 2006, p 17).

La infraestructura del salón es de tablaroca en los muros y techumbre, el piso es de cemento firme, el área del salón es aproximadamente de 18.5 m^2 en forma de “L”, cuenta con 19 butacas de madera, 2 escritorios, dos pizarrones blancos, un librero donde los alumnos dejan sus libretas, libros y guía Santillana, en ese mismo mueble se guardan los trabajos realizados por los alumnos y los libros del rincón, la iluminación es relativamente buena, pero la ventilación es mínima la única fuente es la puesta de la entrada que mide aproximadamente 2 metros de alto por 90 centímetros de largo.

Segundo diagnóstico realizado al iniciar el ciclo escolar 2022-2023 del segundo grado de primaria, en el cuál hubo cuatro bajas (dos por cambio de domicilio, uno por problemas familiares y uno por problemas económicos) y se integraron seis alumnos (una alumna con discapacidad auditiva). El grupo está conformado por veinte alumnos (once niñas y nueve niños), los intereses siguen siendo relativamente los mismos, solo presentan mayor agrado de gusto por la música, los juegos en equipo son más evidentes y el uso de muñecas, carritos, pelotas, juguetes electrónicos y trompos de plástico son los más recurrentes a la hora del recreo.

Los alumnos AoO, AoH, AaJa, AoAl, AoD, AaF, AaMel, AoJe, AaSa, AaGr, AaDa, AoMa y AaAr realizan sumas y ordenamientos de números hasta 1,000, así cómo resolver mentalmente sumas y restas con números de una y dos cifras, lo que representa al sesenta y cinco por ciento del grupo; los alumnos AoO, AoH, AaJa, AaLu, AoA, AoAl, AoD, AaF, AaMel, AoJe, AaSa, AaGr, AaDa, AoMa, AaAr y AoCr realizan sumas, restas y ordenamientos de números hasta 100, que representan el ochenta por ciento del grupo; y los alumnos AoO, AoA, AaF, AoJ y AaSa realizan restas con números menores a 1,000, representando el veinticinco por ciento del grupo.

El ausentismo continúa siendo uno de los principales problemas, del primero de agosto al primero de diciembre del ciclo escolar 2022-2023 suman un total de 137 faltas por todo el grupo.

En el actual ciclo escolar el salón mide aproximadamente 30 metros cuadrados, cuenta con 22 butacas de madera, un escritorio, un pizarrón blanco, un librero donde los alumnos dejan sus libros de la SEP, sus libros de apoyo y libretas de cada materia, cuenta con cinco ventanas para la ventilación y con librero para los libros del rincón.

CAPÍTULO II. DIAGNÓSTICO

En este capítulo se presenta una narrativa de aspectos sobresalientes relacionados con mí vivencia académica, así como aquellos que influyeron para ser docente, mi experiencia docente y cómo fue que decidí estudiar la maestría. También se describe cómo impartía clases cuando entre a la Maestría en Educación Básica, los curriculums que debía considerar antes de crear una clase, así como la descripción y narrativa de una clase muestra, de la cual surge la idea de crear una secuencia didáctica y adidáctica relacionada con la principal actividad comercial de Chiconcuac.

2.1 Trayectoria profesional

Mi nombre es Cristyan Salvador Barron Romero, tengo 28 años de edad, nací el 5 de junio de 1995 en el hospital regional de Texcoco y radico en Amajac, Chiautla, Estado de México donde he vivido cerca de 10 años en compañía de mi familia (mis padres y hermanos).

Durante mi trayectoria académica recuerdo que asistí solo un año al Jardín de Niños "José Vasconcelos" del municipio de Papalotla, Estado de México, gracias a la maestra Verónica tengo buenos recuerdos de las distintas actividades lúdicas que diseñó como cantar para expresar nuestras ideas y emociones, brincar, dibujar, hacer manualidades, escuchar cuentos, jugar juegos de mesa y hacer figuras de plastilina, no todo fue diversión, también tuve momentos donde no quería realizar las actividades como hacer planas de mi nombre, de los números y las vocales, pero a pesar de mis berrinches la maestra no dejaba de motivarme con premios, halagos o algún castigo que hoy en día agradezco. Cuando ingresé a la primaria Miguel Hidalgo fui un alumno inquieto, juguetón, distraído y platicador, mis calificaciones eran de 7 y con suerte de 8, mi primera maestra fue Leonor a quien recuerdo mucho por su carácter y sus castigos, y porque aprendí a leer oraciones cortas; en segundo grado tuve al maestro Otoniel, a él lo recuerdo por los coscorrones que daba a los niños que no entregaban tarea, obvio me tocaron varios; en tercer grado tuve a la maestra María Eugenia a quien recuerdo mucho pues gracias a ella encontré el gusto por las matemáticas; en cuarto grado tuve nuevamente a la maestra Leonor quien me apoyo con el problema de lectura que tenía ya que solo hacía mis tareas de matemáticas; en quinto grado tuve a la maestra Anahí, quien era nueva en el sistema, de quien aprendí a calcular porcentajes con la regla de tres, a resolver divisiones con números decimales, multiplicar y dividir fracciones, calcular el máximo común divisor y el mínimo común múltiplo; en sexto grado tuve a la maestra Sofía ella continuó ayudándome para mejorar mi lectura pues era bueno para los números pero malo en la lectura.

Durante la secundaria tuve muchos cambios físicos y actitudinales, en especial estos últimos, al grado que me cambiaron de secundaria, era muy rebelde pues no hacía caso a los consejos de mis padres y maestros, los cuales vagamente recuerdo; el maestro Enrique Baños que aún se encuentra en servicio en ese entonces impartía clases de Historia, mi Entidad y Formación Cívica y Ética, me decía que tenía constancia, pero mal enfocada, que pusiera los pies en la tierra, a decir verdad tenía mucha razón; el maestro Gerardo actualmente continúa dando clases de Matemáticas, lo recuerdo muy bien porque tenía dominio en las matemáticas y cuando tenía dudas explicaba muy bien, y para motivar al grupo, jugaba fútbol con nosotros con la condición de hacer tareas y participar en clase lo cual funcionó pues algunos compañeros hacían todo lo posible por entregar las tareas. Cuando me cambiaron de secundaria, tuve un maestro muy inteligente en matemáticas y cada que tenía dudas me explicaba con ejemplos cotidianos o hasta chistosos, pero entendí la importancia de aprender matemáticas y su utilidad en la vida.

En mi estancia en el bachillerato mi comportamiento y actitudes continuaron, seguía sin madurar y mi gusto por las matemáticas disminuyó, podría poner "N" cantidad de justificaciones al respecto, pero el problema era yo. Cuando cursaba el 3er semestre de bachillerato conocí a un maestro muy inteligente que impartía la clase de Física, en cada sesión nos pedía resolver un problema en el pizarrón, podíamos hacer equipos, resolver el ejercicio entre todo el grupo o de forma individual antes de que finalizara la clase, de lo contrario todo el grupo tenía medio punto menos en la calificación final, todos buscábamos la solución durante toda la sesión, pero no pudimos, antes de finalizar la clase me pido pasar al frente y explicar mi avance, el cual era insuficiente, terminó la clase y el maestro nos permitió salir al receso pero con la consigna de tener medio punto menos, todos salieron a excepción de mí, quería encontrar la solución a como fuera lugar, le pedí al maestro que me explicara, ¡que si quería me bajara el medio punto! pero que me explicara, no sé por qué lo hacía pero quería saber el procedimiento (muy en el fondo era mi gusto por las matemáticas), me explicó pero aún tenía muchas dudas y le pedí de favor que si al finalizar cada sesión por lo menos me explicara 10 minutos, accedió con la condición de que hiciera lo mismo con las demás materias y lo acepté, al principio me costó mucho pero cambie ya que en cada sesión no solo me explicaba, me orientaba, me escuchaba, me daba consejos de cómo hablar con los demás docentes para mejorar, mis calificaciones de 6 y 7 cambiaron a 10, no lo podía creer, nadie, es más hubieron docentes que me hicieron un examen extra para corroborar y que no estuviera haciendo trampa, pero se encontraban con la sorpresa que salía muy bien, en ese entonces tenía una nueva meta, quería ser docente de educación física. No recuerdo el nombre de ese maestro, pero me hizo abrir los ojos, darme cuenta de mi potencial y en verdad le agradezco porque tuve un cambio radical, no solo en la escuela, también en casa pues a pesar de que mi mamá siempre me ha orientado, apoyado y dado consejos, no le hacía caso.

Antes de finalizar el bachillerato hice el examen de admisión a la normal NO.1 de Ciudad Nezahualcóyotl para Docente en Educación Física, mi mamá me ayudó a estudiar, y a hacer todo el proceso, es más me consiguió guías de estudio y cuestionarios. El día del examen mi mamá me acompañó hasta la sede, realicé el examen, pero tenías muchas dudas había temas que no recordaba, contesté todo lo que recordaba y lo que no lo dejé al azar. Cuando salieron los resultados busqué mi folio en la lista, pero no lo acredité, me sentía desanimado porque creía que había dado lo mejor, mi mamá me dijo que posiblemente fue porque en ese año los lugares redujeron de cuarenta y cinco a veinticinco por una reforma.

Posterior a esto no sabía que hacer de mi vida, quería esperarme un año y estudiar para el examen, pero mi mamá me dijo que no podía perder un año sin hacer nada, buscamos universidades y una maestra compañera de mi mamá (mi mamá también es maestra) le dijo que había descuento en el colegio de estudios psicopedagógicos de Zumpango, que preguntara por los descuentos y becas, tras largas pláticas decidí estudiar en esa universidad. Durante la universidad conocí muchos maestros y amigos los cuales me contagiaron del amor a la docencia conforme pasaban los semestres. En quinto semestre organizamos una coreografía para el día del niño, la mayoría íbamos disfrazados de payasos y algunos de superhéroe, no recuerdo el objetivo de la dinámica, pero recuerdo muy bien lo felices que estaban los niños al participar, hacían todo lo posible por interpretar un pequeño fragmento de una historia o para responder un ejercicio matemático (me hicieron recordar la primaria), y fue en ese momento donde reafirme mi decisión de ser docente.

Al finalizar la licenciatura me fue difícil encontrar trabajo como docente, en algunas primarias pedían experiencia o recomendaciones, y para ingresar al sistema como docente se necesitaba el examen de opción. Pasé unos meses en mi casa dando asesorías a niños de primaria, hasta que tuve la oportunidad de ingresar en una primaria privada como maestro de computación, donde inicié con 6 horas a la semana, y para generar un poco más de ingresos me dedicaba a componer computadoras, ya que de forma empírica aprendí. En el ciclo escolar 2019-2020 participé en el examen de admisión docente para educación media superior el cual acredité, pero quede en el lugar 114, solo me llamaron para un interinato en telesecundaria, donde aprendí mucho de los alumnos y compañeros docentes, a decir verdad, en un futuro me gustaría ser docente en ese nivel.

Al siguiente ciclo escolar intenté participar nuevamente en el examen de oposición, pero los requisitos habían cambiado, pedían el título de licenciatura el cual aún no tenía por falta de pago con la universidad. En este año volví a participar ahora ya con todos los requisitos, solo que ahora había un detalle más, en la convocatoria mi licenciatura solo aparecía en educación primaria para adultos, hice el examen y el 26 de julio de 2021 salieron los resultados, quedando en el lugar 15, y hasta el 26 de noviembre del mismo año me llamaron para una vacante disponible, por teléfono solo me informaron la dirección, pero no me dieron más información, me citaron a la siguiente semana en Puebla para formalizar la contratación al llegar y realizar todo el papeleo me informan que esa vacante solo era de 10 horas a la semana y el pago sería de $2100 quincenales, la rechacé.

Durante este proceso me percaté que aún me falta mucho por aprender, por ello decidí participar en la Maestría en Educación Básica, para mejorar como docente. Actualmente laboro en el instituto Jaime Torres Bodet como docente del segundo grado grupo “A”.

2.2 Descripción de la práctica docente.

La siguiente descripción es de una clase con el primer grado grupo “A” de la materia matemáticas grabada el día 11 de marzo de 2022 en el Instituto Jaime Torres Bodet. Por decisión administrativa y considerando las condiciones por pandemia de Covid-19 las clases son presenciales desde el inicio del ciclo escolar 2021-2022, para evitar contagios en la institución se tomó la decisión en colectivo docente de aplicar los tres filtros (en casa, en la entrada de la escuela y en el salón de clases) de revisión en colaboración con los padres de familia, contribuyendo a estas medidas, todos los alumnos usan cubrebocas y se programaron horarios distintos para que cada grupo salga al receso.

Dentro del eje temático “Número, álgebra y variación” para el primer grado de primaria se encuentran los temas números (lenguaje numérico) y adiciones y sustracciones (sumas y restas), para este grado se espera que los alumnos “lean, escriban y ordenen números naturales hasta 100, resuelvan problemas de suma y resta con números naturales menores que 100 y calculen mentalmente sumas y restas de números de una cifra y de múltiplos de 10 (SEP, 2017, p. 313). Para ello el maestro debe considerar que este trayecto está conformado por 12 subtemas (Del 1 al 50; El número al que llega; ¡A dibujar puntos!; Con 4 dados; Lupita usa tableros de 10; El total de fichas; Paco usa tableros de 10; ¿Cuánto puso cada niña?; La tiendita; Compara precios; Problemas de sumas y restas, y Restas y más restas) estructurados progresivamente en el libro de matemática para primer grado de la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2019, pp. 101-116).

Considerando los rasgos de cada periodo del desarrollo cognitivo, la SEP en colaboración de distintas personalidades académicas diseñaron los planes y programas del modelo educativo 2017 (Aprendizajes Claves), en el cual se muestran los aprendizajes esperados para cada nivel educativo;

> Cada Aprendizaje esperado define lo que se busca que logren los estudiantes al finalizar el grado escolar, son las metas de aprendizaje de los alumnos, están redactados en la tercera persona del singular con el fin de poner al estudiante en el centro del proceso. (SEP, 2017, p. 110)

Como maestro frente a grupo diseñé una su planeación con la finalidad de que los alumnos lean, escriban y ordenen números naturales hasta 100 utilizando modelos simbólicos (fichas, tableros de 10 o fichero de 10, ábaco y monedas). Este diseño fue creado considerando el libro de matemáticas primer grado de la SEP, la guía Santillana primaria para primer grado y el libro “Detectives Matemáticos” para primer grado de la misma editorial, estos elementos son los utilizados para cada planeación. El primer grado está conformado por 19 alumnos (10 niñas y 9 niños), el día 11 de marzo de 2022 se video grabó la clase en la cual solo asistieron 18 alumnos.

La clase inició con la repartición de los libros de matemáticas en la página 109, una hoja impresa con 5 ficheros o tableros de 10 (ver figura 8), con un fondo de princesas para niñas y para niños un Pikachu o Sonic, y 15 fichas de colores para cada alumno. Antes de iniciar la grabación los alumnos tienen dudas de por qué serán grabados, pues es algo nuevo para ellos, el maestro les explica que es para una investigación y necesita tener evidencias.

Figura 8.

Uso del tablero de 10 o fichero.

Nota. Fuente: Creación propia, retomado de una clase donde se utilizó el fichero.

Las notaciones especiales para esta transcripción fueron agregadas en la página 18 de esta investigación. Diálogo de la vídeo grabación.

Mo: A ver pongan atención, ahora pongan ocho fichas
AaS: ¡Ah!...
AoO: Ocho fichas

Los alumnos empiezan a confirmar que entienden la indicación hablando varios a la vez (repitiendo o diciendo sí) lo que dificulta saber qué dicen.
AoO: Esto está bien fácil.

Algunos alumnos comienzan a contar del uno al ocho, conforme colocan una ficha en cada lugar hasta poner 8.
Mo: Y me van a decir ¿Cuántos espacios sobran? (en un tablero o fichero hay 10 espacios disponibles).
AaS: Ya, son dos
AoM: Dos
Mo: Alzando la mano
AaK: Dos
AoM: No digan

Esta orientación hecha por AoM “No digas”, es parte del ambiente escolar creado por todos los integrantes del grupo escolar y orientado por el docente para fomentar la participación de todos los alumnos al resolver una resta.

Mo: Bien
AaS: Yo alce la mano
AaS: Se me cayó una ficha por accidente, maestro
Mo: ¿Cuántos ficheros utilizamos?
As: * ((Algunos alumnos haciendo señales en forma de respuesta con los dedos (dos)))
AaA: Dos
AaS: Dos
AaN: Uno
AaS: Uno
Mo: Uno
Ahora a esas 8 agréguenle 3…
As: ¡ohhh!
AaAre: Pero ya no me cabe ((haciendo referencia a que el fichero o tablero solo cuenta con 10 lugares y le sobra una ficha)).
AoMa: Ya sé cuánto es.
Mo: Y qué podría hacer (cuestionando la respuesta de la alumna AaAre)
As: Ya sé cuántos son.
AoMa: Once
AoO: Once
AaS: Once
As: Once
AaAre: Se me cayó por accidente
AaK: Once
Mo: Póngala aquí la ficha, son ocho… (el maestro se acerca al alumno Alejandro para explicarle cómo colocar las fichas)
Una por una (indicando al alumno como usar el tablero o fichero de 10. Al fondo se escuchan caer varias fichas).
Ao: Ah, se me cayó.
AaS: ¿Cuántas tienen que ser?
Mo: Primero les dije ocho.
AaS: Quince
Mo: Más ¿Cuántas?
AoOl: Tres (usando sus dedos y la voz para recordar el número)
AaA: Tres
Mo: Más tres

El maestro corrige la respuesta de la alumna Sayuri

Mo: No son quince
AoMa: Once
AaS: Le dije que ¿cuántas eran? - que ¿cuántas nos dio?
AaS: Quince.
Mo: ¿Cómo?

Mo: Les di quince, pero ahorita solo necesitamos ocho y más tres.
AaS: Yo ya las quite (se refiere a que ya había dicho la respuesta por ello ya había quitado las fichas).
AaK: Doce
AoMa: Son once
AoOl: No debemos decir la respuesta (refiriéndose a que todos deben calcular el resultado).
AoA: Areli se te cayeron fichas
Mo: Cuenten bien
AoMa: Son once
Mo: ¿Cuánto es Oliver?
AoMa: Once
AoOl: Once
Mo: ¿Cuántas Marco?
AoMa: Once
Mo: Muy bien
AaS: Yo dije once
AoD: Once
Mo: Sí …
Mo: A esas once quítenle, nueve
As: * (Los alumnos comienzan a manipular el modelo quitando fichas al tablero).
AaK: Ya
AoOl: Cinco… (contando las fichas que va quitando)
AoMa: Ya sé cuánto es
AaK: Yo alce la mano
Mo: ¿Cuántas Kamil?
AoMa: Dos
AaK: Dos
AaS: Dos
Mo: Ahora, de esas…
AaMe: Ya maestro
Mo: Pongan atención eh, porque esta es pregunta capciosa, tengo en un cuadro solo dos fichas, ¿cuántos espacios tengo en blanco de un cuadro, de un fichero?
As: * (Los alumnos comienzan a contar cuadro por cuadro).
AaS: ocho
AoM: Nueve
AaA: Nueve
Mo: No
Mo: ¿Cuántos Sayuri?
AaS: Ocho
AaK: Nueve
Mo: Pongan atención, ¿a ver por qué?
Mo: Aquí está el fichero en el pizarrón, y solo tengo dos (señalado dos espacios de 10 disponibles), ¿cuántos espacios hay en blanco?
AaK: Nueve
AoM: Ocho

AoO: Ocho
AaAr: Ocho
AaS: Ocho (contando uno por uno los espacios)
Aos: Ocho (a coro)
Mo: Ah ya ven,
AaS: Yo dije… pero las demás nueve, que siete.
Mo: Quitemos fichas
AaS: ¿Eh?
Mo: Quitemos fichas, vamos a hacer otra de nuevo.
AoO: ¡Sí!
Mo: Ahora
AoO: Además están divertidas
Mo: Ahora, vamos a poner… diez fichas
AaS: diez fichas?
AaA: Ah, no nos va a alcanzar
AoM: ¡Ah! Bien fácil
AaS: Ya
Aos: * Uno, dos, tres, cuatro, cinco …diez
AaK: Ya está
AaSa: Ya está
As: Ya está, listo (a coro)
Mo: ¿Cuántos cuadros ocupe? (El maestro aprovecha para explicar a un alumno como ir colocando ficha por ficha, y le explica que en cada fichero caben diez fichas).
AoM: Diez
AoO: Diez
AaS: Esos
Mo: Diez, ¿me quedo algún espacio en blanco?
As: No (a coro).
AaK: Cero
Mo: Ok… ahora le voy a sumar cinco
AaMel: ¿Cinco?
AaA: Es que ya no me, es que ya solo tengo una ficha
AoM: Ya sé cuánto es (gritando que ya sabe el resultado de la suma).
Mo: Yo les di <u>quince</u> fichas
AaAr: Es que se le cayeron
AoM: Ya sé cuánto es, es quince
As: Es quince (a coro)
AaK: Quince
AaS: Yo lo dije
AoM: A que no… yo lo dije
Mo: Ya, ya, no pelen, Marco
AoO: Empates, empates
Mo: Marco y Oliver (el maestro los menciona para que dejen de discutir)
Mo: Si puse quince, ¿Cuántos ficheros ocupé?
AoK: Dos
Mo: Dos

Mo: ¿Y cuántos espacios tengo en blanco del segundo (fichero)?
AaS: Cinco
AaK: Cinco
AoM: Cuatro
Mo: <u>Cinco</u>
AaS: Yo lo dije
Mo: A esas quince le van a quitar nueve
As: *((Los alumnos empiezan a quitar fichas, una por una))
AoMel: ¿Nueve?
Mo: Nueve y digan el resultado
AoM: Ya sé cuánto es, es… era nueve
AoS: Seis
AoO: Yo
AoK: Son seis
Mo: ¿cuántos?
AoM: Siete
AaK: Seis
Mo: A ver a quince le quitamos nueve
AoM: Siete
AaK: Seis
AaN: No, son cinco
AaAr: Seis

El maestro identifica que hay muchos **pensamientos borrosos**, pero solo pocos dan el resultado correcto, volviendo a preguntar. Esta dificultad inicia por la poca comprensión de la existencia de un número, al no tener interiorizada este conocimiento la reversibilidad es difícil de procesar, porque no pueden quitarle algo que no existe para ellos, solo unos cuantos dan el resultado correcto.

Mo: A quince le quitamos nueve (señalando el fichero que dibujó en el pizarrón con anterioridad).
AoM: Cinco
Mo: Cuenten las fichas
AaS: Seis
Mo: Son seis (mientras le explica al alumno Alejandro cómo colocar ficha por ficha en el fichero o tablero)
Mo: Ahora pregunta capciosa…

La clase es interrumpida por la maestra Ángeles, ya que toma lista en todos los grupos de la escuela para tener un mejor control de las faltas. Los alumnos la saludan, y la maestra le pregunta si están jugando o trabajando, ellos responden “jugando mmm trabajando”. El pase de lista inicia tardando alrededor de 1 minuto con cuarenta segundos, mientras los alumnos contestan, el maestro le explica al alumno Alejandro como hacer las sumas y restas con las fichas.

Al terminar el pase de lista el maestro dice:

Mo: Listos, continuamos… quedamos que eran seis

((Los alumnos están un poco distraídos y jugando, pero el maestro al llamar la atención de una alumna los alumnos vuelven a poner atención))

Mo: <u>Sayuri</u>
Mo: Quedamos que eran seis, pregunta ¿cuántos espacios quedan en blanco?
AoM: Seis
* ((Los alumnos continúan contando)).
AaSa: Cuatro
Mo: ¿Cuántos?
AoM: Nueve
AaK: Cuatro
AaS: Cuatro
AoM: Seis
Mo: ¿Cuántos?
AaS: Cuatro
AaK: Cuatro
Mo: Cuatro porque miren pongo aquí (señalando el tablero que dibujó en el pizarrón), pongo aquí y pongo aquí (colocando dos fichas a la vez) ¿cuántos me quedan en blanco (ver figura 8)?

Figura 8.

Ejemplo del fichero de 10.

Nota. Fuente: Creación propia, ejemplo de un fichero de diez espacios.

As: Cuatro (a coro)
Mo: ¡Ah!... quitamos fichas y empezamos de nuevo.
AaS: Si
AoM: Bueno yo las acomode así
El maestro
Mo: Ya todos quitaron fichas
Aos: Ya

El maestro se acerca a explicar a Matías porque solo estaba un poco distraído

Mo: Matías ponga atención, el número que diga usted lo va a poner en fichas y luego le quitas.
Mo: A ver, vamos a poner primero dos fichas, dos fichas.
AaS: Uh bien fácil

AaAr: Dos fichas
AaK: Ya maestro
AaAr: ¿Dos fichas verdad maestro?
Mo: Ahora pongan atención en esta pregunta, dos fichas ¿Cuántas fichas me quedan sin utilizar (el maestro le repartió a cada alumno 15 fichas)?
AoM: Seis
Mo: Fichas, ¿Cuántas fichas no utilice?
Los alumnos comienzan a contar las fichas sobrantes.
AoK: Cero
Mo: No

Los alumnos continúan contando.

Mo: Si solo ocupe dos, ¿Cuántas me quedan sin utilizar?
AaK: Dos
AoO: Trece
AaF: Trece
Mo: ¿Cuántas?
As: Trece (a coro)
Mo: Muy bien Oliver, muy bien Frida.
As: Trece (a coro)
AaN: Dieciséis
Mo: No
As: Trece (buscando reconocimiento)
AoO: Trece, Nery
Mo: Pongan atención ahora, de esas dos fichas que ya coloqué voy a poner seis
AaSa: ¿Cuántas?
Mo: Seis

Los alumnos empiezan a colocando las seis fichas extras, para después contar el resultado.

AaS: Ya (Alzando la mano).
AoM: Ya
Mo: Ahora, ¿Cuántas fichas me quedan sin utilizar?
*((Los alumnos comienzan a contar las fichas restantes una por una))
AoM: Fácil
AoM: Ocho
AoO: Nueve
AoN: Ocho
AoO: Nueve
AaK: Ocho
AaA: Seis
Mo: ¿Cuántas Kamila?

((Todos los alumnos comienzan a decir un número aleatorio (7, 8, 6, 10) ya que contaron rápido y no lo hicieron bien)).

Mo: No es adivinanza
AaA: Seis
AoO: Nueve
Mo: A ver…
AaAr: Siete
AoM: Siete
Mo: Bajen tantito la mano, a ver, dije primero, pusimos dos y le sumamos seis, ¿Cuántas fichas me quedan?
AaA: Seis
AoM: Ocho
AaK: Siete
AaM: Once
As: * 11, 7, 6, 8, 9… (todos los alumnos vuelven a decir distintos resultados).
Mo: A ver, silencio, silencio, cuéntelas bien de nuevo
* Los alumnos vuelven a decir las mismas respuestas
Mo: No, cuéntenlas bien
Mo: Cuéntenlas bien (lo repite porque algunos alumnos volvían a gritar su respuesta)
AaA: Son seis, maestro
AaAr: Son siete, maestro
AoK: Siete
AoO: Nueve

Algunos alumnos terminaron de contar y alzaron la mano sin decir el resultado, esperando la autorización del maestro para poder hablar, pero algunos alumnos seguían diciendo su respuesta (7, 11, 9, 8).

Mo: A ver…
AoM: Son siete, son siete, siete
AoK: Ah, son nueve
AaAr: Son siete
Mo: A ver pongan atención, repito, son dos fichas que pusimos primero y luego le puse seis, ¿Cuántas fichas voy poniendo?
AoM: Siete
AaK: Ocho
Mo: Ocho
AoS: Siete
Mo: Tantito Sayuri (lo dice para seguir explicando)
Mo: Ocho vamos poniendo, pero me sobran cuántas Aranza
AaAr: Siete
Mo: ¡Ah! Y porque me dicen 8, 9 …

Estas respuestas son porque confunden las que colocan, con las que sobran.

AaAr: Yo dije siete, maestro
AaK: Igual yo

Mo: Bien, vamos de nuevo, a ver si es cierto, ahora sí, pero cuenten, cuenten primero ficha por ficha y luego dicen el resultado.
AoO: Ok maestro
Mo: Quitamos fichas
AoO: ok maestro
AaSa: ¿Maestro ya lo vamos a hacer con equipo?
Mo: Ahorita
AaAr: ¡Ah, maestro!
AaM: Este y ya
As: ¡Ah, maestro! (a coro)
Mo: ¡Ay, ya maestro!, pero me están contando mal
As: Je, je, je (Durante estas risas el maestro ayuda a levantar las fichas tiradas de algunos alumnos)
Mo: Tengan cuidado
AoO: Estamos contando bien mal, no

El maestro se acerca al lugar de Alejandra y le dice:

Mo: Pon todas las fichas aquí, yo te voy a ir ayudando.
AaS: Maestro, ¿Cuánta falta para comer?
Mo: Acaba de llegar
AaA: Acabas de llegar
AaS: Ya díganos, ¿Cuántos trabajos?
AaA: Muchos
Mo: Falta inglés y vamos a empezar con su periódico.
AaK: ¡Ah! Maestro
AaSa: ¿Pero cuántos trabajos faltan?
AoA: Yo no sé, yo no traje
Mo: Dos ((haciendo referencia a que faltan dos trabajos para salir a desayunar))
AoMa: Yo, yo tampoco traje periódico
AaSa: ¡Sí!
AaA: ¡Ora!, por qué dos
AoO: ¡Sí!
Mo: Traen la información de su noticia
AaSa: Sí
AoD: Sí
AoM: Yo sí
Mo: Ah, esa la vas a ocupar para hacer tu periódico.
AoM: Ya vi mis banderas (imágenes de su noticia)
Mo: Ahorita les explico, terminamos lo de matemáticas y ahorita les explico, vale.

Los alumnos comienzan a dialogar y a mover sus fichas.

Mo: Ya quitaron todas las fichas
AaSa: Ya
As: Ya (a coro)

Mo:	Van a colocar… trece
AoO:	Ah, está bien fácil
AaD:	¿Trece?
AaMe: ¿Tece?
Mo:	Trece
AoM:	Trece pinocho

Los alumnos comienzan a contar y colocar fichas, mientras esto sucede el maestro se acerca a explicarle a un alumno como hacer esto.

Mo:	A ver vamos a empezar, colocamos una, ¿Qué sigue?
AaS:	Ya
AoD:	Listo (el maestro les dice a los alumnos que se esperen utilizando los dedos, mientras le dice las últimas indicaciones al alumno)
Mo:	Velas contando, una por una
Mo:	No, no son para jugar Alejandro, sino se las voy a quitar a usted (el alumno comienza a jugar con las fichas)
AaK:	Ya maestro
Mo:	Permítanme
As	Ya maestro (a coro)
Mo:	¿Cuántos ficheros ocupe?
AaA:	Dos
AaK:	Dos
Mo:	Dos
Mo:	Del segundo fichero, ¿Cuántos espacios hay en blanco?
*	Los alumnos comienzan a contar, los espacios en blanco
AaK:	Dos
AaA:	Cuatro
AoD:	Dos
AaF:	Seis
Mo:	Cuenten bien
AaK:	Siete
As:	Siete (a coro)
Mo:	¿Cuántos?
As:	Siete (s coro)
Mo:	¡Ah!
AaSa:	Siete
Mo:	¡Shhh! ya silencio
AoM:	Que no grites el número
AaSa:	Ya Marco
Mo:	Vamos a trabajar ahora en el libro. Junten sus fichitas y pónganlas a un lado
Mo:	Todavía las van a seguir utilizando
AaSa:	Maestro, pero ¿qué cree?
Mo:	¿Qué?
AaSa:	¿Lo vamos a colorear o no (haciendo referencia al dibujo que aparece en la hija de cada fichero)?

Mo: Al final
AaSa: ¡Ehhh! (con felicidad)
AoO: ¡Ahhh! (con felicidad)
AaN: ¡Ah, yo no quiero!
Mo: Al final pero si trabajan, sino no lo colorean
AoO: Ok, vamos a trabajar
AaSa: Ok, ok, ok…
Mo: Saquen su libro en la página que les había dicho, página 109. A todos ya les había puesto el libro abierto
AaSa: ¿Y dónde ponemos las hojas?
Mo: A bajo de su butaca
Mo: Con cuidado, no me vayan a tirar fichas, porque recuerden niño que tire fichas ((comienzan a caer algunas fichas al suelo)) le voy a quitar todas y se las voy a dar a otro niño ((las fichas caen por tratar de hacer a un lado las fichas y sacar su libro))
AaAr: No maestro
AoM: Listo
AoO: Ya estoy en la página 109
AaS: Ya
Mo: Vamos a empezar
AaS: Ya está maestro
Mo: Aquí está tu libro Alexander

Algunos alumnos comienzan a platicar en voz baja mientras el maestro entrega el libro, pero continúa con la siguiente indicación:

Mo: ¿Quién quiere dar lectura?
AaM: A mí no
Mo: Sayuri da lectura al tema de la página 107 (el maestro se había confundido de página pues antes había dicho 109, pero como los alumnos ya tenían el libro abierto en la página 107 no comentaron nada)
AaS: ¿Dónde?, aquí
AaAr: ¿Maestro puedo tomar agua?
Mo: Sí, lo que está de naranja (refiriéndose al tema)
Mo: Sí Arantza, puedes tomas agua

La alumna Sayuri comienza a dar lectura de la página 107 del libro matemáticas primer grado. Al terminar la lectura el maestro explica lo que deben hacer (ver figura 9):

Figura 9.

Ejemplo de la lectura.


107

3. ¡A dibujar puntos!

En cada par de dados dibuja los puntos que pudieron haber salido para llegar al número que se indica.

Yo estaba en el 20 y llegué al 30.

Yo estaba en el 42 y llegué al 50.

Yo estaba en el 38 y llegué al 45.

Yo estaba en el 35 y llegué al 40.

Cierre ¿Hay más respuestas correctas? ¿Cuáles?

Un paso más A Silvia le salió lo mismo en dos dados; estaba en el 21 y llegó al 31. Dibuja lo que le salió.

Resolver problemas que impliquen calcular una cantidad que se agregó.

Nota. Fuente: Retomado del libro de Matemáticas primer grado (SEP, 2014, p.107).

La clase continúo con la explicación del ejercicio.

Mo: A ver ¿Qué van hacer?
AaS: once equis…
Mo: Van a sumar las diecinueve que le salió a la primera persona más las trece (hace referencia al primer ejercicio donde los alumnos deben sumar las cantidades).
AoO: Nueve
Mo: Díganme ¿Cuánto es?
AoM: Yo sé cuánto es
Mo: Pueden usar su fichero y con su lápiz ir poniendo un puntito
AaS: NO, no, no… no (su expresión es porque quiere colorear el dibujo del fichero)
Mo: O pueden sacar su ábaco.
AaSa: ¡Ohhh! Sí, sí, sí …
AoO: ¡Oh! El ábaco…
AoM: ¡Ah! Sí, sí, sí
AaAr: Maestro ¿y mi ábaco?
Mo: Se lo doy.

Algunos alumnos van por su ábaco que dejan en el salón de clases y otros lo sacan de su mochila, mientras esto sucedía algunos tiran algunas fichas por los movimientos y otros comienzan a platicar. El maestro le llama la atención a un alumno porque solo está jugando con las fichas.

Mo: Diego sume…
AaAr: Maestro, esto es lo que le falta aquí (se refiere a las bolitas que le hacen falta a su ábaco).
Mo: Sí, porque le falta aquí
AaN: Veintidós, maestro (la alumna está confundiendo el 32, con el 22, ya que sumó bien con el ábaco, pero al contar después de 29, repitió 20)
No: No, sume
AaAr: Maestro le hago sí porque le falta aquí
Mo: Si, le falta aquí (se refiera a que en una hilera de bolitas hace falta una)
AaK: Veintidós
Mo: No
Mo: Diecinueve más trece
AoH: Doce
Mo: No, sumen lo primero

Los alumnos comienzan a contar y el maestro les indica:

Mo: Cada vez que me digan un resultado erróneo…
AoM: Son veintidós (le sucede lo mismo que a la alumna anterior)
AaK: Veintidós
Mo: No, sumen lo bien, acuérdense cómo usar el ábaco
AoM: Treinta y dos
AoM: Treinta y dos
AoM: Treinta y dos

El maestro y el alumno dialogan sobre el resultado, y el maestro le pide que no grite la respuesta para que sus compañeros sumen, también le dice que está bien su resultado.

AaS: Ni te creo Marco
AaN: Treinta y dos
Mo: Primero que voy a hacer; en mi ábaco voy a poner primero…
AaAr: Diecinueve bolitas
Mo: Diecinueve bolitas y abajo pongo trece (se refiere a que en las siguientes filas debe poner 13 bolitas), luego cuento todas las bolitas que hay.
Mo: Alejandro, ¿tienes ábaco (le pregunta para que se ponga a sumar)?

El alumno con movimientos de la cabeza dice que sí y el maestro le contesta.

Mo: Sácalo
AaSa: Treinta y uno
Mo: No, cuente bien

Los alumnos comienzan a contar de nuevo, cada uno a su manera, mientras esto sucede un alumno le dice al maestro que no trajo su ábaco, el maestro responde:

Mo: Sino trajiste tu ábaco… yo que les dije, que lo trajeran diario.

AaSa: ¿Treinta y dos (da una respuesta en forma de pregunta)?
Mo: Pero ya escucho la respuesta
AaSa: ¡Ah! Sí (lo acepta y comienza a sumar de nuevo)
AaSa: Pero para que la dicen
Mo: Yo no la dije
AaSa: Fue Marco, pero para que la dice, y quién les dijo

Hay un silencio momentáneo pero los alumnos siguen contando. El maestro continúa diciendo. Buscando la respuesta correcta.

Mo: Si, ¿Cuántas son?
As: Treinta y dos
AaAr: Treinta y tres, treinta y tres
Mo: A ver, a ver, ¿Cuántas Arantza?
AaAr: Treinta y tres
Mo: Cuente bien de nuevo
AoO: Treinta y dos, treinta y dos
AaS: Treinta y dos
AoO: Treinta y dos, maestro
AaAr: Treinta y dos o treinta y tres
AoO: Maestro, maestro, treinta y dos

El maestro le explicaba cómo colocar las bolitas del ábaco a dos niños mientras los demás dicen la respuesta, después de unos segundos el maestro continúa.

AoO: Treinta y dos
Mo: Treinta y dos, pongan atención
AoO: Yo sí maestro

El maestro le llama la atención a una alumna que se distrajo jugando con el ábaco mientras explicaba a los demás alumnos.

Mo: Sayuri, Sayuri, te voy a quitar el ábaco y se lo voy a dar a otro niño
AaSa: Ya maestro.
AaAr: Maestro, ya podemos hacerlo en equipo
Mo: No, primero vamos a contestar esta página para poder estar en equipos.
AaS: ¡Sí!
Mo: Héctor, sino ocupas el ábaco se lo voy a dar otro niño (le llama la atención)
Mo: Para saber el total, Lupita usa el tablero de 10 (puso en el tablero 19 fichitas, dos, luego puso trece fichitas).
¿Cuenten cuántas fichitas hay entre azules y verdes?

AoO: ¡Ahhh! está bien fácil
Mo: Cuéntenlas
AaS: Treinta y dos (con un tono de voz bajo)
AaS: Es treinta y dos, maestro

Mo: Pregunta ¿Cuántas fichas juntaron en total?
AoM: Treinta y dos
Mo: Pónganlo con su lápiz ahí el resultado
AaSa: Treinta y dos
AaSa: Treinta y dos, ¿dónde maestro?
Mo: Donde está la primera pregunta, abajo del fichero, donde están las fichas
AaSa: Para saber el total…
Mo: No, abajo
AaSa: Usa los tableros
AoM: Veinte
AaSa: ¿Dónde?
Mo: No, cuéntele bien (corrigiendo la respuesta del alumno)
AaSa: Mmm… ¿Dónde? (la alumna se para y va con el maestro para que le diga dónde colocar el resultado)
Mo: Ubica donde está el fichero, con las fichas de color azul y color verde, hay una pregunta, ahí vas a poner el total.
AaAr: ¿A dónde ponemos treinta y dos?
AaSa: Treinta y dos, verdad, eran treinta y dos
Mo: No sé, cuéntale bien
AaSa: ¡Ahhh! (con tono de molestia)
Mo: Ven Sayuri
AaSa: Era treinta y dos
Mo: No, cuéntele bien
AaSa: No, mmm… teníamos que contar esto verdad Frida (preguntando a una niña que funge como tutor)

El maestro llama a Alejandro para contar una por una y llegar al resultado. El video termina con la solicitud de una alumna para tomar agua, los alumnos continuaron respondiendo las preguntas en pequeños grupos. La clase finaliza contestando la página 205 de la guía Santillana como medio para reforzar lo visto en clase.

En un inicio la intención del maestro fue realizar el conteo de fichas con números aleatorios, al cual se le agregaría otro número de fichas, pero al identificar que resultaba fácil para unos, el maestro incluyó la reversibilidad, dónde se identificaron inconvenientes para contar las fichas sobrantes, las fichas que quitarían y los espacios en blanco, para su edad era normal presentar dificultad en la sustracción, pero las dificultades para contar o comprender cuantos elementos integran un número es lo sobresaliente y relevante para poder desarrollar el sentido numérico.

Se utilizará la tabla 1 para ejemplificar los niveles de logro de los alumnos como diagnóstico (estos niveles de logro son explicados a detalle en el capítulo IV), identificados en esta transacción, considerando de que fue realizada al primer grado grupo “A”

Tabla 1.

Niveles de logro de la primera sesión.

Niveles	N1	N2	N3	N4	TOTAL
Alumnos	8	12	0	0	20

Fuente: Creación propia.

Nota. N1 es el nivel de construcción numérica. N2 es el nivel de manejo de variables. N3 es el uso de algoritmos. N4 es aplicación.

2.3 Problematización

Durante el análisis de la práctica vídeo grabada se identificó que el docente tiene un enfoque constructivista al procurar que los alumnos comprendan la importancia de ordenar, escribir y leer números, también al sumar y restar cantidades menores a cien utilizando modelos matemáticos para la representación simbólica de estas operaciones básicas, como parte del proceso de aprendizaje los alumnos se preocuparon en identificar cómo podrían mejorar para ello pedían ayuda a sus compañeros o le pedían explicación al docente. Las dificultades en los alumnos fueron abordadas con asesoría o tutorías de alumno con alumno y aquellos alumnos que presentaron mayor dificultad, la explicación fue personalizada, docente con alumno, para algunos docentes el que los alumnos no alcancen el cometido es un error, pero retomando a Candela "los errores no pueden entenderse como algo que es posible evitar, sino como etapas necesarias del proceso de construcción del conocimiento" (1997, p. 23).

Este concepto de construcción del conocimiento fue la llave para cuestionar la base teórica y los métodos aplicados para la construcción numérica utilizando modelos matemáticos en las operaciones básicas en primaria.

Esta apreciación fue reafirmada al finalizar la secuencia 9 "Tiendita escolar del trayecto 6" y "Otra vez hasta 50" del segundo bloque del libro matemáticas primer grado, la cual consiste en que los alumnos jueguen realizando compra y venta de productos comunes dentro del salón de clases. El docente identificó que hubiera tenido mayor impacto si modificaba los productos por prendas textiles las cuales son productos de la principal actividad comercial de Chiconcuac, Estado de México, y en lugar de una tiendita, crear un micro mercado en el salón de clases, esto fue gracias a los comentarios y respuestas intuitivas que mencionaron algunos alumnos durante la aplicación de dicha actividad, ver figura 10.

AaSa: Pásele, pásele, se venden pantalones y calcetines

AaF: pero no tenemos calcetines ni pantalones

Figura 10.

Imagen de la interacción de los alumnos durante la tiendita escolar.

Nota. Fuente: Creación propia retomada de una clase donde se creó una tiendita escolar.

2.4 Preguntas.

¿Cómo afecta a este aprendizaje las operaciones lógicas, la reversibilidad y la unicidad? ¿Cómo crear estrategias didácticas y adidácticas para la construcción numérica y la habilidad en las operaciones básicas de primaria?

¿Cómo crear estrategias didácticas y adidácticas considerando las limitaciones autoritarias de la institución para la construcción numérica y la habilidad en las operaciones básicas?

¿Cómo crear una secuencia didáctica y adidácticas que considere el contexto comunitario?

¿Cómo construir conocimiento cuándo los alumnos faltan constantemente?

¿Cómo desarrollar un proceso para el sentido numérico en primero y segundo grado de primaria?

2.5 Supuestos de investigación.

Se enlistan los supuestos de investigación:

Una secuencia didáctica contextualizada a la principal actividad económica de Chiconcuac, Estado de México servirían para la construcción numérica y desarrollar el sentido numérico por el aprendizaje situado.

El uso de una secuencia didáctica y adidactica ayudaría a construir estrategias matemáticas en los alumnos para facilitar la reversibilidad, la comprensión de la existencia de un número y la resolución de problemas matemáticos.

Utilizar la principal actividad económica de Chiconcuac en el salón de clases para el desarrollo del sentido numérico cómo elemento central para el aprendizaje situado.

El diseñar un proceso para el desarrollo del sentido numérico en alumnos de segundo grado facilitaría la creación de estrategias matemáticas.

Estos supuestos son ideas dispersas de lo que creo podría hacer y me motivaría por realizar, pero si reformulara todos en uno sería de la siguiente manera.

Crear una secuencia didáctica y adidáctica progresiva, utilizando modelos matemáticos donde los alumnos consoliden la construcción numérica, la habilidad de sumar y restar, posteriormente apliquen estas y creen nuevas estrategias al vender y comprar prendas textiles en el aula para desarrollar el sentido numérico. Esta secuencia didáctica y adidáctica consistiría en cuatro sesiones. Sesión uno, creación de tablas de proporción directa de cinco productos textiles, seleccionados por los alumnos. Sesión dos, la construcción de descuentos similares a los del mercado de Chiconcuac. Tercera sesión, representación de estas compras y descuentos con monedas y billetitos didácticos. La última sesión adidáctica, consistiría en un micro-mercado áulico, donde se venda y compre ropa, donde los alumnos empleen el sentido numérico.

2.6 Objetivo.

Construir una secuencia didáctica y adidáctica **progresiva**, donde los alumnos desarrollen el sentido número, partiendo de la construcción numérica hasta la habilidad de sumar y restar, aplicados en el micro-mercado áulico.

2.7 Justificación.

En 2018 se aplicó la prueba PISA para estudiantes de quince años que se encuentran al final de su educación obligatoria de los países miembros a la OCDE, México como país miembro ha participado desde su creación de esta prueba (año 2000). En matemáticas el resultado promedio obtenido fue de 409 puntos lo que significa que México se encuentra en el nivel dos de esta prueba internacional, 80 punto menos que el promedio internacional de 489 puntos (PISA, 2018, p.3), pero 1 puntos más que el promedio obtenido en 2015 (PISA, 2015, p 10), y 5 puntos menos que el promedio obtenido en 2012 (PISA, 2012, p.8).

Estos resultados afirman que el 44% de los alumnos evaluados en México sólo pueden interpretar y reconocer, sin instrucciones directas, cómo se puede representar matemáticamente una situación (simple) de la vida cotidiana (PISA, 2018, p. 4).

Estos resultados solo son una interpretación de los alumnos evaluados, no podría representar una generalización de todos los alumnos mexicanos ya que los estudios estadísticos a partir de pruebas muestras solo son una aproximación de la posible realidad, no una exactitud, esto no significa que la prueba internacional debería dejarse de aplicar, sino que, en lugar de preocuparse por un resultado promedio, al contrario, cumplir con sus cometidos, que es realizar políticas educativas acordes a los resultados y necesidades identificadas.

El modelo educativo 2017 define al enfoque del pensamiento matemático en educación básica cómo "la resolución de problemas es tanto una meta de aprendizaje como un medio para aprender contenidos matemáticos y fomentar el gusto con actitudes positivas hacia su estudio" (SEP, 2017, p 301).

Como docentes una forma de contribuir para generar el gusto y actitudes positivas hacia la resolución de problemas matemáticos es la construcción de estrategias y secuencias matemáticas situacionales.

CAPÍTULO III. ESTADO DEL ARTE Y MARCO TEÓRICO

En este capítulo se describen investigaciones teóricas y prácticas relacionadas con esta propuesta de investigación, del mismo nivel educativo (primaria), se incluye la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) de Brousscau como sustento teórico en tesis de maestría y doctorado, que es el sustento teórico de esta investigación. También se realiza un análisis de aspectos teóricos, así como aquellos que permitieron dar forma y sentido, partiendo de un sentido filosófico, científico, áulico, constructivista en el conteo partiendo de símbolos a signos matemáticos, didáctico, adidáctico, socio constructivista y situacional.

3.1 Estado del arte.

Investigaciones referentes a un mercado escolar o a un micro-mercado en el aula son escasos, la tesis "La enseñanza de la función que desempeña un mercado y sus características para los alumnos del tercer grado de primaria de San Pedro Huamelula, Teh, Oaxaca" es una propuesta que analiza cómo es un mercado (tianguis), cómo funciona, y las ventajas de comprar en esté, utilizando el argumento que es una manera conveniente para afrontar la realidad en su comunidad. (Baltazar, 1992, p.33), hasta el momento es la única que retoma un mercado o tianguis como modelo, pero no para la modelización.

La siguiente tesis descritas a continuación tienen ciertas similitudes con lo pretendido en esta investigación, pero en lugar de un mercado utilizan la tiendita escolar como medio para generar aprendizaje y transformar explicaciones, haciendo cuentas esta investigación surgió de la aplicación pedagógica de una tiendita escolar para desarrollar la habilidad para realizar sumas y restas.

La tesis "La tiendita una actividad lúdica para promover el pensamiento lógico matemático en preescolar" es una propuesta pedagógica aplicada en la escuela "Los pequeños de Villalpando A. C." que vincula el pensamiento matemático y el juego, una habilidad que se utiliza en la vida diaria, su marco referencial se sustenta en Piaget definiendo los rasgos específicos en matemáticas para los niños de tercer grado de preescolar (Uriarte, 2019, p. 44), encontrado una similitud entre la tesis de Uriarte, con esta investigación, sustentando la investigación con los rasgos matemáticos que identifica Piaget.

La tesis “El juego de la tiendita para favorecer la multiplicación a través de la cosecha de papa en tercer grado de primaria” es una propuesta pedagógica desarrollada en la comunidad de Ojo de agua, Chichiquila, Puebla, que considera una de las principales actividades económicas de la región, vinculada con saberes matemáticos, con fundamento en el acuerdo 592 de la SEP donde se establece la articulación de la educación básica, la cual debería ser trasladada a los contextos y situaciones de las comunidades (Burgos, 2019, p. 79), encontrado una similitud al utilizar una actividad comercial como estimuló situacional.

La tesis “Jugando a la tiendita resolvamos las sumas: una experiencia con niños de segundo grado de primaria” es una propuesta que identifica la dificultad que presentan los alumnos al resolver problemas matemáticos que son presentados de distinta manera a los del libro. Señala que el juego es una de las mejores formas de estimular el gusto por las matemáticas.

La siguiente tesis es “La tiendita: una estrategia para propiciar el aprendizaje de la suma en niños de segundo grado de primaria” fue desarrollada tras identificar las complicaciones que presentaba el grupo al realizar sumas y un bajo interés hacia esta materia, utilizando la tiendita como propuesta pedagógica para desarrollar la habilidad de la suma y llevar este aprendizaje a la vida cotidiana. (Couoh, 2017, p. 28). El autor está convencido que las sumas son la única operación presente, añadiendo como ejemplo que los alumnos presentan complicaciones al pagar un producto y desconocer cuánto recibirán de cambio después de pagar, **cuando el rasgo que requiere mayor estimulación o práctica es la reversibilidad (resta),** que es lógico acorde a su edad y la etapa del desarrollo cognitivo que se encuentran. Las anteriores investigaciones son de carácter didáctico, una perspectiva de cómo considerar la realidad de cada comunidad en torno al conocimiento matemático.

Las siguientes tesis de maestría son retomadas del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV):

La tesis Cálculo mental en segundo grado de primaria. Estudio de situaciones didácticas y de su implementación en el aula, fue desarrollada por Jessica Evelyn Caballero en octubre de 2018, ella contribuye al estudio de situaciones didácticas para el desarrollo del cálculo mental y el estudio de la implementación en el aula, considerando como situación didáctica al juego y como situación aislada a las actividades rutinarias, con sustento en la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) de Brousscau. Caballero define que es el sentido numérico y los elementos que lo conforman, uno de ellos el cálculo mental o cálculo reflexivo, para ello hace una síntesis histórica del enfoque matemático en educación básica, entre la centralidad de técnicas operatorias convencionales y el significado de las operaciones. Este recuento sobre cómo se enseñaban y se enseñan matemáticas, antes con la comprensión y dominio de los algoritmos matemáticos, pero sin comprender **para qué se utilizarían en la vida diaria** y el actual de entender para qué son las matemáticas, pero sin comprender cómo y por qué se deben hacer los procesos algorítmicos, una habilidad algorítmica, señalando claramente la importancia de ambos y si vinculación para el desarrollo del sentido numérico, por ende, el cálculo reflexivo.

La segunda tesis es "La construcción de la noción número decimal por estudiantes de primaria: una experiencia de intervención docente" de Elizabeth Antero Tepec, publicada en octubre de 2015. Antero diseña una situación didáctica para la construcción numérica decimal en quinto grado en Guerrero. Encontró que los alumnos presentan dificultades en la transición progresiva de estudio en la representación matemática de fracciones decimales, notación desarrollada y notación decimal, específicamente en comprender las características de los números naturales y los números fraccionarios con sus representaciones, utilizando la lógica de los primeros en los segundos. Caballero retoma a Antero para definir la TDS de Brousscau.

La tercera tesis es de doctorado "Un estudio de reproducibilidad de situaciones didácticas" de Francisco Javier Lezama Andalón, publicada en julio de 2003, una investigación referente a la repetición de secuencias didácticas en condiciones de control con distintos alumnos y maestros, mostrando las interacciones, cambios y posturas con la finalidad de crear un modelo que pueda predecir un fenómeno en repeticiones. Antero retoma a Lezama para formular la TSD.

3.2 Marco teórico.

3.2.1 Filosofía.

La filosofía es considerada como la primera disciplina que busca generar respuestas del mundo, partiendo de una pregunta para reflexionar sobre los fenómenos, objetos y su existencia. Existen muchas definiciones sobre filosofía, pero el simple hecho de preguntar qué es filosofía, es filosofía (filosofar). Etimológicamente significa amor a la sabiduría o también entendida como el arte de pensar bien o el estudio del ser. Esta disciplina tiene ambigüedades en su origen por un lado están los occidentales con los pre-socráticos y socráticos y del otro están los orientales con sus religiones, ambos argumentando que en sus rasgos culturales con evidencia en escritos o proverbios más antiguos surgió la filosofía, pero partiendo de la premisa de que el cuestionar es hacer filosofía, entonces los primeros filósofos fueron los homo-erectus al tratar de sobrevivir y buscar recursos naturales para su consumo creando mecanismos y herramientas para la caza, pues es la etapa aparentemente donde el ser humano descubrió el fuego, cuestionando cosas desconocidas para aprender a sobrevivir.

Esta filósofa fue evolucionado dejando muchos aprendizajes y respuestas mitológicas, pero hasta los presocráticos se hizo una división entre respuestas naturales y mitológicas, también conocidos como filósofos naturalistas, se les atribuye el pensamiento científico al no fiarse de las respuestas religiosas o mágicas y buscar respuestas naturales de los fenómenos. Aportes como el de Tales de Mileto con su método para predecir eclipses y su teorema de Tales para calcular el valor desconocido entre dos triángulos semejantes y una razón. Anaximandro aportó el concepto de ápeiron o indefinido para referirse a un principio de las cosas, él creía que la materia tenía un origen el cual era infinito en un ciclo de constantes cambios y fue el primero en crear un mapa del mundo conocido hasta ese momento.

Durante este periodo aparecieron muchos filósofos que intentaban argumentar la verdad bajo la retórica. Sófocles quien creía que el ser humano es una maravilla entre un finito número de especies, pues utiliza el pensamiento para sobrevivir. Creyendo que esta maravilla sólo es frenada por la muerte. Estos argumentos y más dieron origen al termino sofista que significa sabio o maestro que cobraba por enseñar la aparente verdad utilizando argumentos que carecían de validez o exactitud, convenciendo con palabras. “Esta se consideraba un arte al convencer con retóricas o argumentos falsos” (Xirau, 1964, p. 40).

Esto dio origen a muchos pensadores que intentaron distinguir entre verdad y falsedad en el conocimiento. Protágoras identifica un relativismo en las aparentes verdades, identificando dos grupos filósofos y sofistas, “piensa que el mundo está hecho a la medida de quien lo contempla y que quien contempla al mundo lo está inventando al mismo tiempo” (Xirau, 1964, p. 42). Gorgias continúa con la distinción de la aparente verdad, para él “Nada existe”; “si algo existiera no podríamos conocerlo”: “si pudiéramos conocerlo no podríamos comunicarlo” (retomado por Xirau, 1964, p. 44).

Se refiere a que nada existe fuera de las interpretaciones o sensaciones; como sensaciones se entiende a la intuición o comprensión del objeto, un pensamiento. Para Gorgias dudar de las creencias y las enseñanzas que derivan de ella es la mejor opción en busca de verdad (relativa).

Estos relativismos permiten que Calicles elabore una teoría de derecho y justicia, definiendo al hombre como ser sensual, un ser que adquiere conocimiento con los sentidos, que dan sensaciones. Este filósofo presocrático “admite como única ley, la ley del más fuerte, cree que las leyes son inventadas por los más débiles para detener a los más fuertes. Malo todo lo que limite sus impulsos naturales” (Xirau, 1964, p. 45). Su ley fue pensada para apoyar a los filósofos que buscaban demostrar cuál era el conocimiento aparentemente verdadero, tachando como débiles a los sofistas por utilizar la retórica y las jerarquías autoritarias para detener ese pensamiento.

Después de ellos están los socráticos, iniciando con Sócrates quien fue un filósofo muy conocido por su método socrático el cual consistía en fingir ignorancia y cuestionar a las personas de lo qué hacían y en lo que creían, para que ellos mismos reflexionaran si valía la pena creer en lo que creían o en lo que hacían, por ello su frase “Solo sé que no sé nada”. Mediante el diálogo busca la verdad, el saber, el conocer, dejando a un lado las creencias que eran heredadas o creadas por aparentes sabios.

El filósofo Platón crea el método dialéctico, pues a pesar de las aportaciones de su antecesor los sofistas creían firmemente en tener la verdad, este método consistía en analizar primero la verdad y la no verdad en un mundo de ideas. Para comprender mejor este método o estructura metafísica platónica, define que las ideas están expresadas en el ser y en el no ser, existentes y no existentes que al cuestionar se identifica cuando hay existencia o verdad y cuando no, pero comprende que en la realidad hay cosas que en un memento son un objeto y después otro, partiendo de la idea ser, para no ser y volver a ser, definiendo que las cosas son de paso (el hombre, las flores, semillas, el agua, etc.) **, pero las ideas no, estas son existentes permanentes, las cuales son la esencia de las sensaciones y de las cosas**. Si veo, toco y escucho el sonido del agua en una cascada se crea una sensación una idea o interpretación permanente del objeto, a lo cual él cree que estas ideas tienen alma por ello la existencia. Platón utiliza la analogía de la caverna para demostrar su postura y mundo de ideas existentes, con estas ideas busca demostrar la verdad del mundo. Esta postura requería de una certeza general para ello Platón utiliza la creencia de dios como creador de un todo.

> Leemos en el Timeo: “todo lo que deviene o es creado debe necesariamente ser creado por alguna causa”. Dios es esta causa creadora. Y Dios ha creado el mundo mirando al mundo inteligible de las ideas para que el mundo creado se pareciera lo más posible al mundo perfecto que Dios contempla. (Xirau, 1964, p. 67)

Platón utiliza la creencia de dios como una forma general de comprender la creación del universo, una explicación conocida por todos, pero comprendida y representada de distinta forma.

Por el contrario, Aristóteles cree que el mundo de las ideas es algo incorrecto, pero concuerda en la **existencia de los objetos concretos**, el ser para todos, pero entendido de distinta manera. Al analizar el ser, se identifican aspectos comunes y diferentes, aquí está la sustancia, la razón de ser de las cosas, el porqué de las cosas, la aparente verdad. La sustancia se encuentra en los aspectos comunes y permanentes del ser, los variables son contingentes, o sea distintos al analizar el ser (se generan interpretaciones) es decir concebibles.

> Para comprender su postura define 3 clases de sustancia o postura metafísica, la primera es sustancia sensible precederá, retomando el ser y no ser de Platón, pero comprendida como el cambio de las cosas; la segunda es la potencia, el acto y las cuatro causas, este cambio es provocado por un acto que a su vez potencia un movimiento físico (esta causa o acto potencia el cambio del ser), para ello necesita cuatro razones o causas (material o insumos, causa eficiente “habilidad o capacidad”, causa formal o la idea de lo que se quiere, y causa final o la descripción específica de lo que se busca); la tercer clase de sustancia es la inmóvil, para evitar caer en una paradójica entre existencia y no existencia de un primer movimiento, se requiere definir que el primer movimiento fue producido por un acto inmóvil, ya que si se considera un acto móvil, tuvo que haber un motor o acción potencia que lo haya generado. Esto es un ciclo infinito que intenta definir la sustancia. (Xirau, 1964, pp. 83-90)

Xirau retoma un fragmento del discurso de Descartes, “El buen sentido es la cosa mejor repartida del mundo”, entendiendo al buen sentido como la capacidad de distinguir lo verdadero y falso utilizando la razón, a esto lo denomina como algo innato. (1964, p. 216). Estas ideas innatas las comprendían como producto de un razonamiento aplicado correctamente hacia los argumentos o eventos observados, pero señala que ésta capacidad no cualquiera la quería aplicar pues aún estaban presentes algunos sofistas y existía una fe ciega hacía la religión.

Descartes es pionero del método inductivo, pero con rasgos metafísicos, diseña el método cartesiano basado en cuatro reglas, bajo la retórica de dudar para no dudar, también conocido como el pensamiento crítico. La primera regla consiste en no dar nada por verdadero a menos de conocer la evidencia, ya que hay cosas que se conocen por lógica, pero cosas que se creen sin saber su veracidad, he aquí lo que se debe cuestionar; la segunda regla es fragmentar esas creencias en tantas partes sea necesario para poder comprender cuales son ideas claras (lo que se conoce por experiencia) y lo que es distinto; la tercera etapa es ordenar los pensamientos, empezando por objetos más simples o más fáciles de conocer para poder subir poco a poco el análisis (graduar el análisis de lo conocido a lo desconocido), esto es crear una secuencia de lo simple a lo general para poder comprender que es verdad.

> Para poder comprender esta etapa se requiere la síntesis, es decir la reconstrucción de una totalidad después de que sus partes son claras y distintas. Solo mediante la síntesis podremos obtener un conocimiento cabal de las leyes generales… y no solo de las partes que lo constituyen separadamente. (Xirau, 1964, p. 219)

La cuarta ley o última etapa consiste en realizar enunciados tan complejos con las ideas fragmentadas, analizando una y otra vez estos enunciados para estar seguro de no haber omitido algo. Descartes considera que utilizando la intuición se pueden llegar a las premisas generales partiendo, partiendo de premisas simples (particular), y poder conocer el límite en estas ideas. Con este método podemos encontrar entre el conocimiento verdadero y el error.

“Lo que Descartes viene a decirnos es que la intuición es el motor y la función misma de la deducción y que la deducción es, en cada uno de sus pasos, una forma del descubrimiento inmediato y una creación” (Xirau, 1964, p. 221). Durante un largo periodo de tiempo la manera de entender la realidad y generar conocimiento fue con el conocimiento dogmático (la verdad no necesita evidencia, sino signos divinos o premisas) caracterizado por ideologías y mitologías, y por otro lado con la filosofía de la naturaleza que entendía al conocimiento como aquel que puede ser percibido (demostrado). Francis Bacon escribe Novum organum un nuevo órgano o una nueva lógica que es oposición a la lógica aristotélica, él menciona “No se pide al silogismo los principios de la ciencia; en vano se le pide las leyes intermedias, porque es incapaz de abarcar la naturaleza en su sutilidad; liga el espíritu, pero no las cosas” (Bacon, 1620, p.4).

Bacon identifica esta ambigüedad de verdades y creencias, creando una reforma del saber basada en **criterios observables y demostrables** para crear preceptos, definida como el nuevo órgano del saber, la ciencia. Este autor comprende a este órgano, la ciencia como la interpretación de los hechos percibidos, argumentando que la mejor manera de hacer ciencia es abandonando las ideas religiosas y mitológicas. “El hombre, servidor e intérprete de la naturaleza, ni obra ni comprende más que en proporción de sus descubrimientos experimentales y racionales sobre las leyes de esta naturaleza; fuera de ahí, nada sabe ni nada puede” (Bacon, 1620, p.4).

Esta verdad o ciencia es percibida por los sentidos, creando interpretaciones de la naturaleza que se comprende por la experimentación, dando origen a reglas y leyes que reflejan la naturaleza, una verdad, sin esto no hay conocimiento. Su idea prometedora de ciencia es crear reglas para comprender la verdad, pero menciona que esta verdad se puede equivocar lo que significa que en algún momento alguien encontrará ese error y lo modificará para crecer. “De la propia suerte que las ciencias en su estado actual no pueden servir para el progreso de la industria, la lógica que hoy tenemos no puede servir para el adelanto de la ciencia” (Bacon, 1620, p.5).

Bacon describe que se debe cuidar de cuatro ídolos si se quiere hacer ciencia. El primero es la tribu, el cual se refiere a no crear valoraciones antes de experimentar un nuevo fenómeno, en ocasiones la misma experiencia te puede crear ideas erróneas, el mismo hombre construye prejuicios; el segundo ídolo es la caverna, hace referencia que en cada persona genera una interpretación del mundo, esta comprensión nos puede llevar a juzgar erróneamente, una naturaleza individual; El foro es un ídolo referente al lenguaje y la interpretación que se da a las palabras o al lenguaje social; El último ídolo de teatro que se refiere a las malas interpretaciones filosóficas y de modelos, un saber sin evidencia, haciendo referencia a las premisas aristotélicas que no aportan ni demuestran algo. (1620, p.9).

Estas formas de reflexionar, creer, argumentar y buscar explicaciones comprobables y visibles son las que dan origen a la ciencia.

3.2.2 Ciencia.

La ciencia es una ventana que permite apreciar y comprender la realidad mediante procesos, métodos, preceptos, representaciones o leyes que al ser aplicados, simulados o experimentados explican uno o algunos fenómenos. Bacon identifica que la ciencia es incompleta ya que para hacer ciencia se necesita comprobar y demostrar, esto generó un problema ¿Cómo puedo demostrar que existe el mundo, cuando sé que existe, pero no puedo demostrarlo?

Se crean dos respuestas una con coherencia y la otra con experiencia, ambas con evidencias limitadas. J. Locke fue un político y filósofo naturalista, esta última por su preocupación de cómo surgen las ideas, las cuales se crean gracias a la interpretación de las sensaciones en ideas, demostrando un objeto de estudio en el pensamiento idealista. “Para entender mejor la naturaleza, el modo y el alcance de nuestro conocimiento, es de observarse cuidadosamente una circunstancia respecto a las ideas que tenemos, y es que algunas de ellas son simples y algunas son complejas” (Locke, 1690, p. 36).

> Por tanto, los hombres se proveen de mayor o menor ideas simples que proceden del exterior, según que los objetos con los que entran en contacto presenten mayor o menor variedad, lo mismo que sucede respecto a las ideas procedentes de las operaciones internas de la mente, según que el hombre sea más o menos reflexivo. (Locke, 1690, p. 37)

Esta concepción de la naturaleza parte de las ideas que se construyen con los sentidos, creando interpretaciones las cuales al ser experimentadas se modifican o reestructuran para crear una verdad idealista, garantizada por la coherencia. Esta forma de comprender la realidad da origen a la corriente coherentista-correpondista (método deductivo).

El primer filósofo con perspectiva científica es Auguste Comte al delimitar el pensamiento mágico y la verdadera ciencia (hasta ese momento la que se podía observar). “Desde que la subordinación constante de la imaginación a la observación ha sido reconocida unánimemente como la primera condición fundamental de toda sana especulación científica” (Comte, 1844, p. 31). Este filósofo entiende a la ciencia como todo aquello que se puede comprobar y observar, es también el creador de la corriente positivista la cual clasifica en tres estadios, el primero es teológico comprendido como “todas nuestras especulaciones muestran espontáneamente una predilección característica por las cuestiones más insolubles, por los temas más radicalmente inaccesibles a toda investigación decisiva” (Comte, 1844, p. 17 y 18). Se refiere a respuestas mitológicas construidas para dar respuestas aparentemente correctas, él la entiende como una necesidad primitiva; el segundo estadio es la metafísica un pensamiento más allá de lo físico; el último estadio es el positivismo un "Carácter principal: la Ley o Subordinación constante de la imaginación a la observación" (Comte, 1844, p. 27). Estos preceptos definidos como la única ciencia son repeticiones de eventos comprobables, medibles y observables. El último estadio es la promesa de conocer todo el universo en algún momento, se tenía presente un límite entre lo conocido (observable) y lo desconocido, pero él creía que los únicos capaces de acceder al tercer estadio eran los españoles.

Esta forma de pensar creaba un cientifismo comprendido como una creencia o fe por la ciencia, sin cuestionar sus preceptos, leyes, métodos o argumentos. Friedrich Nietzsche es un filósofo que cuestiona estas creencias, utilizando analogías:

> El mundo verdadero, ¿inalcanzable? En todo caso inalcanzado. Y en tanto que inalcanzado también desconocido. En consecuencia, tampoco consolador, redentor, obligante: ¿a qué podría obligarnos algo desconocido?… (Gris comienzo del día. Primer bostezo de la razón. Canto del gallo del positivismo) (Nietzsche, 1889, p. 29)

Cuestiona el positivismo al tener una fe ciega en la ciencia que se observa, limitando el progreso y dejándolo en manos de un aparente ser superior, único y capaz de alcanzar la ciencia, por ello la analogía el gallo del positivismo, pues los gallos cantan antes de que amanezca, un límite entre lo conocido y lo desconocido, "gris comienza el día" al tener una fe en la ciencia prometedora solo para algunos "el primer bostezo de la razón. Canta el gallo del positivismo" (Nietzsche, 1889, p. 29).

Estas dudas en una única ciencia llena de promesas y criterios empíricos generaron una segunda corriente en contra del positivismo, el neopositivismo que define lo que es una auténtica ciencia, la cual es expresada por términos matemáticos, sino cumple este criterio no es ciencia, sino es pseudociencia. Esta corriente es construida gracias a la física cuántica y la física relativa que explican una nueva realidad basada en cálculos matemáticos, que no se puede apreciar con los sentidos pero que se expresa y representa con modelos matemáticos para cada fenómeno, ya que sería un error generalizar las matemáticas cuando existe relatividad en el universo.

Estas representaciones y cálculos matemáticos dieron origen a generalizaciones arriesgadas del mudo, considerando estas como verdaderas relativas, pero con la idea de ser únicas para la verdad, una demarcación basada en lógica matemática. Karl Popper un fisicomatemático y epistemólogo que apoyó este movimiento neopositivista, pero a la vez lo critica por tener una fe ciega en la ciencia (un cientifismo), pues llego un momento en la historia donde cualquiera podía afirmar su hipótesis con estudios estadísticos o probabilísticos considerando a está como un nuevo conocimiento generalista, a esta ambigüedad científica Popper la explica con la analogía del cisne negro. La hipótesis de que en el mundo solo hay cisnes blancos es demostrado con estudios estadísticos hechos en casi todo el mundo, al encontrar mil millones de cisnes blancos, se tiende a generalizar esta evidencia y decir que en todo el mundo hay cisnes blancos, pero esto se va al olvido cuando aparece un cisne negro. Esto pasa en la ciencia, por ello la relatividad, además hay cosas que se pronostican porque en algún momento sucedió o se piensa que fue así, pero eso no significa que volverá a pasar en 10, 50 o más años. Es por ello que Popper propone el modelo racionalismo crítico o falsacionismo, el cual consiste en crear hipótesis y experimentos que contradigan o intenten negar una hipótesis que intento demostrar (una especie de antítesis), para demostrar que tiene validez, no solo de afirmaciones, sino que además a pesar de los intentos por demostrar lo contrario, esta hipótesis demuestra su veracidad al poder crear una falsabilidad, también señala que posiblemente haya hipótesis que sea complicado falsear o demostrar lo contrario por el tiempo o la época, a lo cual esta será considera con una verdad temporal o relativa. “Todos los enunciados científicos empíricos han de ser «decidibles de modo concluyente», esto es, que, en principio, tanto su verificación como su falsación han de ser posibles” (Popper, 1962, p. 42).

Esta postura de intentar delimitar la ciencia para intentar comprender la realidad fue muy criticada, al descartar infinidad de teorías al carecer de un falsacionismo. Khun critica este modelo al carecer de los argumentos y premisas que presume, ya que este carece de un falsacionismos, para Thomas S. Khun la ciencia debe ser comprendida como el cúmulo de aportes históricos en la ciencia (historicismo) los cuales han ido cambiando a lo largo de la historia por crisis (preceptos que ya no pueden ser considerados como verdad, porque hay una nueva forma de comprender la verdad relativa), a estos cambios se les denomina revolución o cambio de paradigma, como paradigma se entiende a los criterios, premisas, leyes y preceptos que son definidos por la comunidad científica para denominar lo que es ciencia y aparente verdad.

Científicos, físicos y filósofos también criticaron a Popper, Feyerabend fue uno de ellos, él consideraba que la ciencia no podía ser delimitada de tal forma porque a lo largo de la historia se ha demostrado que aquello que se demerita, critica o se considera como pseudociencia tiene mayor aporte que lo considerado como verdad, tomando como referencia a Khun y sus paradigmas, afirma que todo tiene hasta cierto punto algo de veracidad. "Toda metodología tiene sus límites y la única «regla» que sobrevive es el principio «todo vale»" (Feyerabend, 1975, p. 290).

Estos métodos, leyes y preceptos comprobables son definidos y aceptados por un grupo de científicos que discuten, argumentan y determinan hasta qué punto es ciencia o pseudociencia considerando que estos preceptos cinéticos cambian con el tiempo, a este proceso se le conoce como epistemología.

> La epistemología es aquella parte de la ciencia que tiene como objeto (no el único) hacer un recorrido por la historia del sujeto respecto a la construcción del conocimiento científico; es decir, la forma cómo éste ha objetivado, especializado y otorgado un status de cientificidad al mismo; pero a su vez, el reconocimiento que goza este tipo de conocimiento por parte de la comunidad científica. (Jaramillo, 2003, p. 3)

MacLean escribió que "la ontología y para los sistemas de creencias es de relevancia sistémica que las descargas límbicas permitan liberar sentimientos de convicción que flotan libremente en cuanto a lo que es real, verdadero e importante" (citado por Watzlawick & Kreig, 1991, p. 147). La ontología se entiende como la construcción o desarrollo que genera el ser humano, un proceso reflexivo que construye conocimiento partiendo de sus ideas previas.

Actualmente hay un dilema si es posible hacer ciencia dentro de un salón de clases o no, para lo cual primero debería preguntarse ¿Cómo aprende un niño? Y considerando el enfoque de esta investigación ¿Cómo adquiere un niño conocimiento matemático?

3.2.3 Piaget

La epistemología genética de Piaget se refiere al conjunto de investigaciones de las capacidades cognitivas de los individuos, caracterizadas por patrones y segmentadas por etapas evolutivas en el desarrollo humano.

Para Piaget, el desarrollo intelectual es un proceso de reestructuración del conocimiento, el cual inicia con una estructura inicial propia del nivel del desarrollo cognitivo. Este proceso inicia por un desequilibrio generado por el entorno, puede ser una duda, una pregunta o un tema de interés que genere conflicto entre el marco de referencia y la necesidad por encontrar una solución mediante procesos mentales, es justamente donde entran la asimilación y acomodación. Por asimilación se entiende a la incorporación de nuestras percepciones de nuevas experiencias dentro de nuestro marco de referencia actual que es enriquecido como resultado de las nuevas percepciones. (Lazbinowicz, 1980, p. 36 y 37). Este proceso mental se refiere al entendimiento generado gracias a nuestras ideas previas, una comprensión congruente con nuestros esquemas actuales, simultáneamente se genera una acomodación entendida como la reestructuración de esquemas ya existentes o la generación de nuevo, podría decirse que en esta etapa el conocimiento almacenado se modifica o se agrega uno nuevo. El resultado del funcionamiento simultáneo de estos dos procesos mentales (asimilación y acomodación) genera un equilibrio mental temporal, con el tiempo estas estructuras se amplían o se generan patrones de pensamiento más amplios.

Un esquema se entiende como la comprensión y representación mental de información que genera conocimiento, el cual permite generar análisis, reflexiones y argumentaciones de un tema o disciplina en especial, la acumulación de estos esquemas es el denominado marco de referencia, el cual se expande con experiencias favorables. Para algunos los errores son contratiempos o fracasos, pero para Piaget "los errores infantiles constituyen en realidad pasos naturales para el conocimiento" (Lazbinowicz, 1980, p.55). Pues están presentes en el proceso de asimilación y acomodación. Los errores comúnmente son vistos como lo peor que puede pasar en un salón de clases, pero estos pueden potenciar el aprendizaje con una adecuada retroalimentación o las tutorías que se identifican en esta investigación.

3.2.3.1 Etapas del desarrollo cognitivo.

Durante las investigaciones de Piaget realizadas a sus hijos identificó una serie de patrones y comportamientos específicos en determinadas edades y momentos del desarrollo humano, estas características le permitieron formular cuatro niveles o estadios epistemológicos del ser humano.

Sensomotor:

El primer estadio es el sensomotor que inicia desde el nacimiento hasta los primeros dos años, caracterizado por tener un conjunto de reflejos expresados sensorialmente, los cuales con el tiempo evolucionan a patrones y conductas intencionadas, los primeros reflejos son el llorar y mamar, que al ser utilizados continuamente se emplean otros. En esta etapa se identifican rasgos de inteligencia presentes antes del lenguaje, asociados con movimientos, percepciones y una coordinación sensorio-motriz de acciones. (Piaget & Inhelder, 1966, p. 24).

> Esto significa, por tanto, que la inteligencia procede de la acción en su conjunto, en cuanto que transforma los objetos y lo real, y que el conocimiento, cuya formación podemos seguir en el niño, es esencialmente asimilación activa y operatoria. (Piaget & Inhelder, 1966, p.39).

Preoperacional:

El rango de edad para este estadio es de 2 a 7 años caracterizado por el egocentrismo al no considerar los puntos de vista de los demás, considerándose como el centro de todo, lo que limita una relación espacial, y solo tener una ubicación espacial. Al momento de organizar elementos genera categorías por sus tamaños y similitudes, pero se limita hasta esos dos elementos, no realiza cuestionamientos o valoraciones que tengan que ver con otras características como colores, **cantidades**, patrones o relaciones por su forma, estas categorías son hechas por las representaciones mentales que realizan de un objeto gracias al juego. (Lazbinowicz, 1980, p. 73).

Operaciones concretas:

Estadio de 7 a 11 años de edad donde la lógica es utilizada para resolver problemas, la reversibilidad es una habilidad mental presente que representa eventos o procedimiento de un estado final a un estado inicial, las clasificaciones son más precisas e inclusivas pues en una misma categoría puede determinar otra con distintos elementos gracias al manejo mental de dos variables, una causal y otro consecuente, en ubicación espacial es capaz de visualizar distintos puntos de vista para un mismo objeto, generando una disminución en el egocentrismo, esto se ve reflejado a la hora de formular ideas, respuestas o argumentos ya que considera la opinión de los demás. (Lazbinowicz, 1980, p. 81-84).

Operaciones formales:

El rango de edad para este estadio es de 12 a 15 años o más, caracterizado por crear hipótesis capaz de formular infinidad de posibilidades para un mismo problema, tener un análisis cualitativos y cuantitativos, un razonamiento deductivo e inductivo, la comprensión de conceptos más abstractos gracias al pensamiento crítico y el manejo de distintas variables, esto se ve muy presente a la hora de crear mapas o representaciones visuales en esquemas o diagramas ya que considera las conversiones aproximadas en los tamaños, temperaturas o unidades de medida. (Lazbinowicz, 1980, p. 81-84).

El aprendizaje parte de un desequilibrio, un fenómeno desconocido que genera dudas o curiosidad, estas dudas son analizadas con el marco de referencia de cada persona eso incluye experiencias, observaciones, interpretaciones, definiciones, ideas, creencias, construcciones sociales previas y más elementos que permiten comprender una situación que a su vez crea una acomodación de esa interpretación, relacionando en estructuras definidas o creando una nueva para esa aparente comprensión. Piaget entiende que el proceso cognitivo inicia por los reflejos naturales, los cuales al ser repetidos se crea una sensación de placer al tener contacto, estas repeticiones crean patrones de conducta o hábitos que con el tiempo son utilizados deliberadamente para explorar lo que percibe con la vista, tienen un fin, la estimulación que se modificada poco antes de que el niño comience su desplazamiento, por su interés de explorar su alrededor, esos patrones pasan a ser movimientos voluntarios que significan algo.

Casi finalizando el estadio senso-motor aparece la capacidad de representar o crear significados, la función semiótica o simbólica que ayuda a comprender la existencia o valor de los objetos sin la necesidad de estar presentes, un significante de símbolos y signos.

3.2.3.2 La función semiótica o simbólica

En estos descubrimientos Piaget define el **significante** como la comprensión que inicia en el periodo sensomotor, la cual consiste en crear significantes (Piaget & Inhelder, 1966 p. 60). Un significante es la comprensión que se hace de las cosas, inicia gracias a los patrones, pero evoluciona con la exploración. En un inicio **el significante indiferenciado** son indicios asociativos, un condicionamiento carente de signos o símbolos, un rasgo significativo que permite relacionar a un objeto, cosa, persona o acción. En este significante el niño relaciona características y discrimina otras permitiendo clasificar el objeto, sonido, imagen o cosa en algo distinto, pero sin nombrarlo adecuadamente, pues el sustento de este nivel es la percepción. El niño ve o escucha algo y lo relaciona con su marco de referencia, sus significantes.

> Un indicio está efectivamente indiferenciado de su significado, en el sentido de que constituye un aspecto (la blancura para la leche), una parte (el sector visible para un objeto

> semioculto), un antecedente temporal (la puerta que se abre para la llegada de la madre), un resultado causal (una mancha), etc. (Piaget & Inhelder, 1966, p. 60)

El siguiente nivel es la función semiótica, que aparece a los dos años de edad como habilidad para representar cosas ausentes, pero utilizando símbolos o signos, estos **significantes diferenciados** se presentan cuando el niño se refiere, habla, expresa o dibuja una acción no perceptible y perceptible, representando al objeto o acción. Una representación es la capacidad de utilizar un objeto, símbolo, signo o imágenes mentales para referirse a otra cosa ausente.

Este progreso creciente tiene cinco niveles, iniciando en la **imitación diferida**, es decir, la que se inicia en ausencia del modelo.

> Es una conducta de imitación senso-motora, el niño comienza por imitar en presencia del modelo (p. ej., un movimiento de la mano), después de lo cual puede continuar en ausencia de ese modelo, sin que ello implique ninguna representación en pensamiento…Aunque si la imitación se refleja tiempo después de ser observada sin tener al objeto presente, constituye el inicio de la representación, un inicio de significante diferenciado. (Piaget & Inhelder, 1966, p. 61)

La imitación diferida en ausencia del modelo es la más fácil de identificar ya que los niños imitan movimiento, gestos o sonidos que visualizan, escuchan o en algún momento lo hicieron, pero solo son temporales y satisfactorios, inician por simples imitaciones que la ser repetidas llegan a ser satisfactorias y adaptativas.

El segundo nivel es el juego simbólico o juego de ficción, desconocido en el nivel senso-motor. “La misma niña o niño ha inventado su primer juego simbólico, aparentando dormir, sentada y sonriendo ampliamente, … el significante diferenciado es, de nuevo, un gesto imitador, pero acompañado de objetos que se han hecho simbólicos” (Piaget & Inhelder, 1966, p. 61). En este nivel los niños recuerdan el objeto, la situación o los movimientos para imitarlos en un juego sin reglas (por ejemplo, dormir utilizando un suéter simulando una almohada), y aparece en los primeros meses del segundo año. “El juego de imaginación constituye una transposición simbólica que somete las cosas a la actividad propia, sin reglas ni limitaciones. Así, es casi asimilación pura, es decir pensamiento orientado en el sentido dominante de la satisfacción pura” (Piaget, 1961, p. 123).

El juego es una trasposición simbólica satisfactoria que utiliza el niño para experimentar, por eso es puramente asimilación, porque inicia sin reglas (símbolos) y con el tiempo se van modificando hasta llegar a una acomodación con signos conceptuales. “su mecanismo de simple asimilación egocéntrica, se aleja hasta el máximo de “signo” y hasta aquel que, por su naturaleza de representación a la vez de acomodativa y asimilativa, converge con el signo conceptual sin confundirse con él” (Piaget, 1961, p. 124). Pasa de utilizar símbolos a signos conceptuales o construcciones sociales gracias a la interacción social adaptativa. “Finalmente, con la socialización del niño el juego adquiere reglas o adapta la imaginación simbólica a los requerimientos de la realidad” (Piaget, 1961, p. 124).

El dibujo o imagen gráfica es el tercer nivel, caracterizado por una mezcla de juego e imagen mental “aunque no aparece apenas antes de los dos o de los dos años y medio” (Piaget & Inhelder, 1966, p. 61). Este nivel es el punto medio entre el juego imitativo satisfactorio y la asimilación de ese juego, para la creación de las primeras imágenes mentales, considerado un significante relativo, pues sigue siendo símbolo, un poco alejado del signo.

El cuarto nivel es la imagen mental, capacidad de interiorizar la imitación, pensar antes de actuar o repetir los movimientos, el niño es capaz de replicar acciones, pero adaptándolas, este nivel se encuentra fuera del periodo senso-motor. En este nivel las imágenes mentales se construyen representativas a sucesos, cosas o hasta una representación propia al utilizar muñecos, al jugar asimila mentalmente aspectos, comprende lo que está representando por medio del juego.

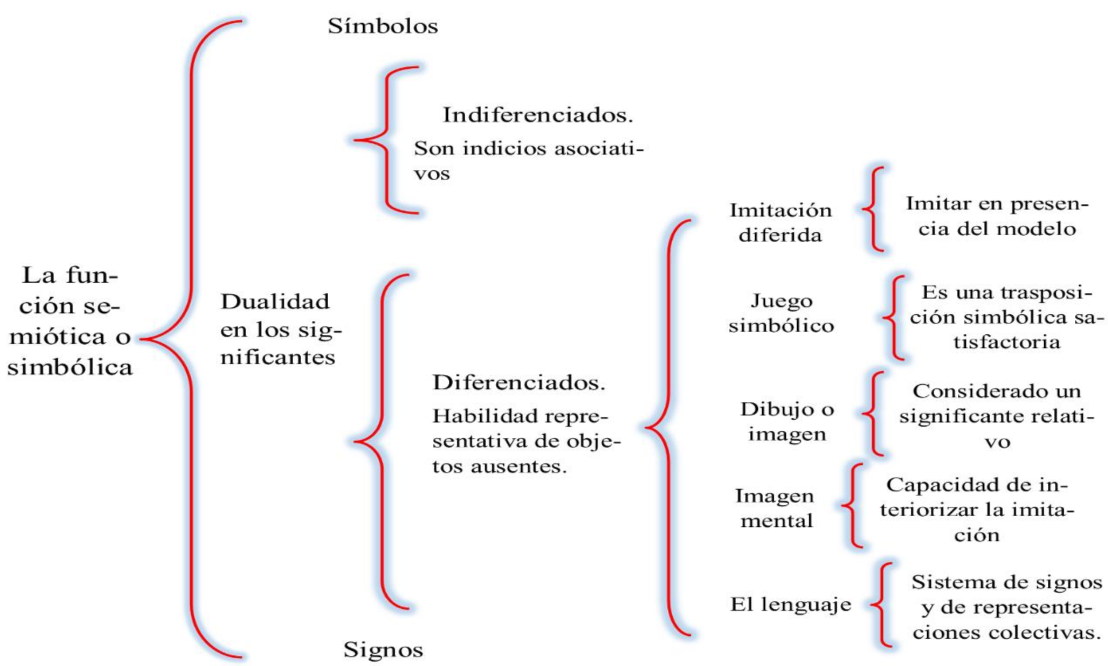
> En efecto, en la mayor parte de los casos la muñeca no es sino un pretexto para que la niña reviva simbólicamente su propia existencia, y para que, por una parte, asimile mejor los diversos aspectos de ella, y por otra, liquide los conflictos cotidianos realizando el conjunto de deseos aún insatisfechos. Así, con seguridad, todos los acontecimientos, alegres y desagradables, ocurridos en la vida de la niña repercutirán sobre sus muñecas. (Piaget, 1961, p. 149)

Piaget encontró dificultades al clasificar en un proceso los juegos, ya que algunos son sociales y otros individuales, pero con algunas características en algún momento individuales y sociales, esta dificultad le permitió encontrar tres tipos de estructuras (el ejercicio, el símbolo y la regla).

El último nivel es la representación verbal, el niño imita sonidos que hacen referencia a un animal o cosa y que a su vez lo representan mentalmente, que se inicia formalmente en el periodo de 4 a 7 años y continúa en el siguiente estadio de 7 a 11 años, ya que las reglas son el signo adaptativo en estas interacciones, y el proceso constructivista se vuelve cíclico (asimilación y acomodación). Es una inteligencia conceptual, "se explica por la inversión de la vida social y de los cuadros lógicos y representativos preparados en sistema de signos y de representaciones colectivas" (Piaget, 1961, p. 297). Para comprender la función semiótica ver la figura 11, donde se organiza este proceso de representación.

Figura 11.

Función semiótica.



Nota. Fuente: Creación propia, con base en Piaget, 1961.

Estos niveles de significantes evolucionan con las interacciones, observaciones, explicaciones, comprobaciones y creencias, dando unos símbolos y signos. Un símbolo es la interpretación que se realiza de la realidad y los signos son algoritmos o elementos representativos de la construcción social, un conocimiento general. "**Los símbolos, que son "motivados", es decir, que presentan, aunque significantes diferenciados, alguna semejanza con sus significados; y los signos, que son arbitrarios o convencionales**." (Piaget & Inhelder, 1966, p. 64). Ambos son parte fundamental de la **representación simbólica** que se entiende por una construcción asociativa que el niño realiza mentalmente para representar un objeto con otro, ya sea que el objeto representado lo esté viendo, lo haya visto en algún momento o algo relacionado con su estructura, lo que permite asociarlo**.**

Este proceso permite comprender cómo el niño define las cosas para llegar hasta una construcción social, para esta investigación hace falta saber ¿Cómo se forma el concepto de número y conteo?

3.2.3.3 El número para Piaget.

A pesar de distintas investigaciones aún se tiene la idea errónea de que contar es recitar la serie numérica, y qué entre más números memorice el niño, más sabe contar. En escuelas y en los hogares se puede escuchar a niños repitiendo los números (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 …) una y otra vez, pero realmente saben contar, ¿Qué es contar?

Contar es comprender el valor de cada número representado por un dígito (signo), que es un conjunto de cosas (seis colores, son seis objetos, que se representa con "6") presentes para el niño y en la serie de números naturales cada conjunto aumenta y cambia de signo. "Recitar los nombres de los números en ausencia de objetos es una actividad sin sentido" (Lazbinowicz, 1980, p. 97).

Al recitar la serie de números una y otra vez, dificulta que el niño comprenda el valor de cada número y la existencia, lo que conlleva a tener dificultades al resolver problemas matemáticos (de suma y resta para esta investigación).

En matemáticas Piaget define el **concepto de número**, como la representación con signos o dígitos de una cantidad de objetos o elementos, llamados conjuntos, cada número es un conjunto de elementos. El número es la representación de un signo, que relaciona, asocia o representa cierta cantidad de objetos, dando un conjunto.

Una **relación numérica** es una abstracción, es la relación que realiza el niño mentalmente de un objeto con los signos (dígitos), un conjunto de cosas se representa en un número, es ver objetos, contar y relacionar con los algoritmos definidos.

Un número expresa una relación. "Las relaciones no existen en los objetos reales. Las relaciones son abstracciones; un escalón sacado de la realidad física. Las relaciones son construcciones de la mente impuestas sobre los objetos" (Lazbinowicz, 1980, p. 99).

Otra manera de contar y hacer relaciones mentales es la equivalencia a través de una correspondencia de pares, un conjunto de cosas se relaciona con otro conjunto para identificar qué conjunto es más grande, pequeño o equivalente. Al realizar una relación de conjuntos se inicia con el conteo uno a uno, cuando estos se alteran, el conteo se repite hasta comprender la conservación de un primer conjunto, un conjunto permanente temporal, que se agranda o se reacomoda. Para poder contar se debe empezar con comprender el valor tangible de cada número en la serie de números naturales, se debe iniciar con "1", un objeto, luego "2", dos objetos, después "3", tres objetos … esta actividad debe ser repetida constantemente y segmentada utilizando distintos materiales concretos, hasta que el niño comprenda la existencia de un número.

"Se denomina como material concreto a todo objeto manipulable que forma parte del propio contexto del estudiante y que permite modificar sus esquemas cognitivos, facilitando así, el proceso de enseñanza y aprendizaje" (Marín et al., 2017, p. 7).

Al utilizar estos materiales el alumno puede realizar equivalencias uno a uno, esto es, contar objeto por objeto conforme va la serie numérica, un objeto es uno, un par es dos, tres cosas es tres, … en la correspondencia es juntar objetos con otras cosas de la misma cantidad, diez dulces para diez niños, cinco pelotas para cinco niños. Al practicar estas actividades con distintos materiales concretos los alumnos desarrollan la habilidad de la existencia de un número, Piaget lo define como "conservación del número, una equivalencia que perdura" (Lazbinowicz, 1980, p. 101).

> La habilidad para contar objetos en los niños que no tienen nociones de conservación no garantiza que la equivalencia de dos conjuntos de objetos sea duradera. Esta noción de conservación se desarrolla gradualmente… Cuando los niños cumplan 7 años, tres de cada cuatro serán capaces no sólo de conservar el número sino también de proporcionar una justificación convincente a sus respuestas. (Lazbinowicz, 1980, p. 101)

Esta habilidad es gradual en todos los niños, algunos la presentarán antes o un poco después de los siete años por la interacción social, para facilitar esta conservación del número, el niño debe manipular distintos materiales didácticos, pero estos deben ser de iguales en tamaños, forma, peso, colores (hasta cierto momento), deben tener un orden para facilitar la relación mental y deben ser comunes, ya que estas variables pueden confundirlo en el proceso del conteo, pues son factores que para él deben influir en su clasificación. "Los de 8 años se ven a menudo teniendo dificultades para la conservación del número cuando se reagrupan objetos en diferentes combinaciones de diez a uno, nombrando nuevamente las combinaciones" (Lazbinowicz, 1980, p. 101). Esto se ve reflejado cuando el alumno utiliza las decenas para representar a diez.

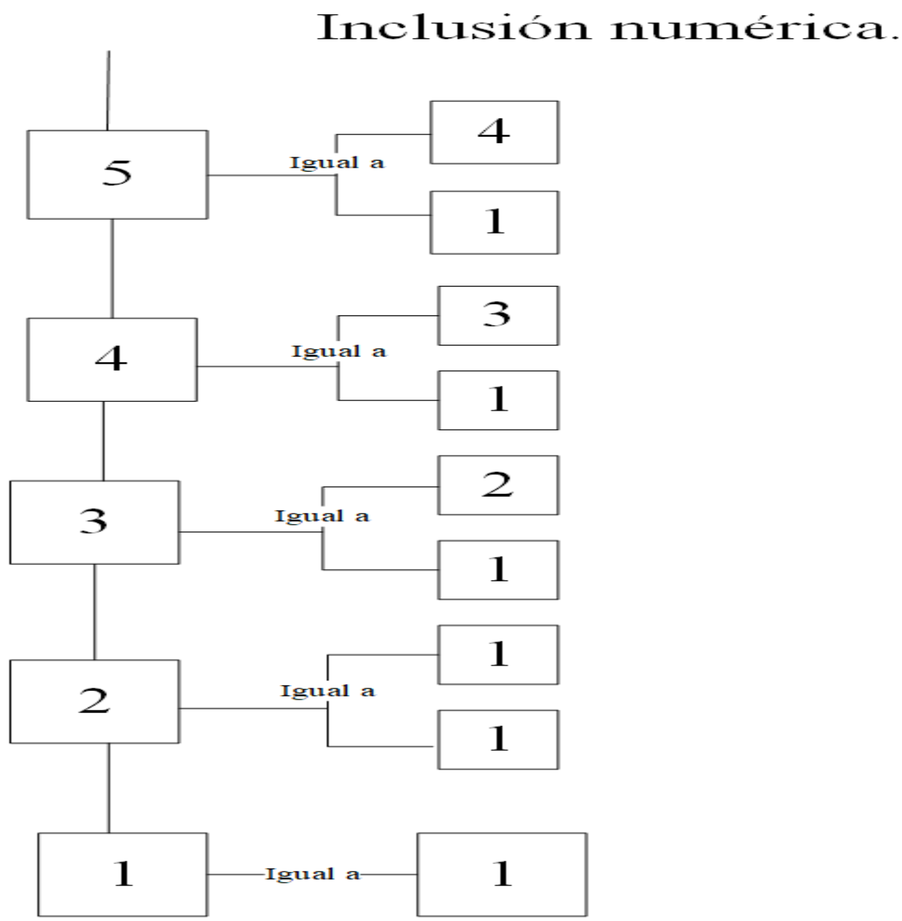
Para recapitular estas ideas el niño empieza con el conteo al realizar correspondencia o relaciones mentalmente, conforme interactúa con distintas actividades y distintos materiales encuentra un patrón, el aumento de la unidad en cada conjunto, lo que es una seriación, un orden en los números naturales.

> La ordenación se basa en la comparación. Una comparación relaciona unos objetos con otros ... A la edad de 7 años y medio, la mayoría de los niños pueden sistemáticamente construir una serie al localizar el objeto más pequeño o el más grande (Lazbinowicz, 1980, p. 102).

Esta seriación de conteo permite al niño comprender que el primer conjunto es menor que el segundo, pero a la vez le permite saber que es mayor que el anterior conjunto, cada número de la serie de números naturales es más grande que el anterior, por uno. Piaget define a esta relación como inclusión numérica, "al contar para determinar el número de objetos en un conjunto, el niño mentalmente los coloca en una relación de inclusión de clase. Ahora el conteo se convierte en nombrar conjuntos sucesivos" (Lazbinowicz, 1980, p. 104). Esto es 1 es igual a 1, 2 es igual a 1 y 1, 3 es igual a 2 y 1… para comprender esta inclusión ver la figura 12.

Figura 12.

Inclusión numérica.



Nota. Fuente: Creación propia, con base en Lazbinowicz, (1980, p. 104).

Con el anterior proceso el niño tiene la existencia del número, si le da un conjunto de canicas al contarlos sabrá cuántos son, si los revuelven él sabe que son el mismo número de canicas, pero si le añaden uno, sabrá que es un conjunto que ya conoce, más uno, sin la necesidad de contar todas las canicas de nuevo. Esto es la adición numérica (suma), "la adición es una operación que relaciona las partes con el todo… mientras renombra el todo en función de sus partes (Lazbinowicz, 1980, p.107).

Una adición es la suma de un conjunto más un conjunto, dando como resultado un conjunto más grande, con el tiempo algunas adiciones serán comunes para el aprendiz, creando una acomodación permanente, él sabrá que diez más diez son veinte, sin necesidad de contar o realizar una adición, pues previamente realizó este proceso comprobando que es correcto, creando un resultado memorístico. Piaget señala que, sin los anteriores procesos a la adición, el niño solo realizará procesos mecánicos, pero sin sentido. “Los estudios nos muestran que los niños pueden memorizar los resultados de la adición sin una firme noción de número” (Lazbinowicz, 1980, p. 107).

> Los niños, más o menos a la edad de 7 años, ganan una agilidad en el pensamiento que les permite invertir mentalmente las operaciones físicas. Esta reversibilidad les da acceso a la sustracción como la inversa de la adición y a la división como la inversa de la multiplicación. (Lazbinowicz, 1980, p. 110)

La reversibilidad es la capacidad mental de invertir las operaciones, pasos o configuraciones, esta capacidad está presente en el estadio de las operaciones concretas, entre los 7 y 8 años, posterior a la permanencia de la imagen, para esta investigación la permanencia numérica.

> Las operaciones consisten, pues, en transformaciones reversibles, y esa reversibilidad puede consistir en inversiones (A— i4=0) o en reciprocidad (A corresponde a B y recíprocamente). Pero una transformación reversible no lo modifica todo a la vez, pues de otro modo no admitiría retorno. (Piaget & Inhelder, 1966, p. 64)

Piaget comprende este proceso numérico, pero al realizar varios experimentos incluye elementos que terminan confundiendo al niño al momento de contar, por los tamaños, formas, pesos u objetos variados que se utilizan, pero que le permitieron encontrar otros rasgos en los niños en cada etapa, un proceso para enseñar matemáticas.

La forma en que se enseña matemáticas en las escuelas es distinta en cada país, en cada estado, en cada escuela y hasta en cada salón, a pesar que las matemáticas es un lenguaje universal, en México hay actualmente dos currículos vigentes (planes 2011 y aprendizajes clave 2017) y uno nuevo (pensamiento matemático de la Nueva Escuela Mexicana 2022) para el ciclo escolar 2023-2024, aunque esta problemática no es nueva, Brousseau diseña una teoría para crear clases didácticas y adidácticas.

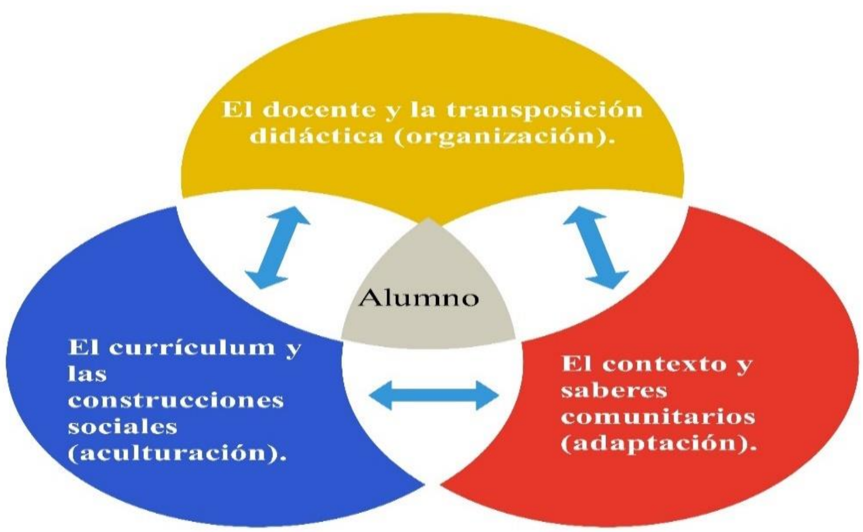
3.2.4 La TSD de Brousseau.

La teoría de las situaciones didácticas surge de la transposición didáctica del saber escolar (lo que define el sistema educativo) y el saber social construido y representado con fórmulas matemáticas que representan fenómenos, a estas dos líneas del saber el docente las abstrae para definir un sustento teórico, que a su vez integra las condiciones contextuales para diseñar una clase didáctica con el fin de que el alumno aprenda.

En este sentido la enseñanza de las matemáticas se unifica en dos procesos, uno de aculturación y el otro de adaptación, estos con sustento Piagetiano pues parten de un desequilibrio que pasa por la asimilación y la acomodación para llegar a un equilibrio. En este proceso constructivista el alumno aprende los saberes definidos por el sistema o el curriculm escolar para una aculturación (comprender los saberes) y una adaptación con su comunidad en espacio y tiempo. La aculturación es lo que el alumno aprende de estos saberes y la adaptación es la forma en la que los alumnos ven reflejados el conocimiento en su comunidad, para esta investigación la aculturación es la comprensión de qué es un número, qué es el conteo, qué es la suma y qué es la resta para desarrollar un sentido numérico, esta habilidad se emplea en la principal actividad económica de la comunidad, la venta y compra de productos textiles en el mercado de Chiconcuac, para una adaptación. Para comprender la transposición didáctica ver la figura 13.

Figura 13.

Transposición didáctica de la TSD.



Nota. Fuente: Creación propia, con base en Brousseau, 1999.

Anteriormente en la educación se definían roles de aprendizaje el "alumno al papel de espectador, y al profesor al de presentador del espectáculo" (Brousseau, 1999, p. 7). Con esta teoría se busca que el alumno no sólo repita un saber, sino que responda siguiendo algunas reglas o fórmulas ya definidos para una manipulación de variables con la que pueda crear un proceso de solución, un sentido numérico. Haciendo una analogía, sería como un juego de ajedrez donde al manipular las piezas se convierten en variable que te permiten construir infinidad de estrategias conocidas o adaptadas para ganar (resolver un problema matemático).

El problema, ejercicio o estrategia didáctica no es "una simple formulación de un saber, sino como un dispositivo, como un **medio** que "responde al sujeto" siguiendo algunas reglas" (Brousseau, 1999, p. 7). Se entiende como la forma didáctica en la que se presenta el problema.

> Brousseau denomina **situación** a un **modelo** de interacción de un sujeto con cierto medio que determina a un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable. Algunas de estas "situaciones" requieren de la adquisición "anterior" de todos los conocimientos y esquemas necesarios, pero hay otras que ofrecen una posibilidad al sujeto para construir por sí mismo un conocimiento nuevo en un proceso "genético". (1997, p.8)

Esta situación es la estrategia curricular, formulada en una actividad didáctica, proyecto o secuencia didáctica que busca desarrollar uno o varios aprendizajes, en la cual el alumno (sujeto) debe emplear sus conocimientos previos y esquemas para formular una solución. Esta situación debe ser significante, ya que debe estar relacionada con el espacio y tiempo de los educandos para poder crear una adaptación, también es importante recalcar que esta situación no es cualquier actividad, sino, es aquella que permite emplear, medir y construir aprendizajes ajustados a los alumnos y la teoría. Es la unión entre conocimiento matemático teórico y el definido curricularmente para ser abordado en el aula, estos permiten crear una situación didáctica que generé en el alumno la necesidad de emplear sus saberes para crear otros. Los alumnos en el aula construyen una aculturación matemática y la adaptan a su contexto (la venta y compra de productos textiles). Para esta investigación la noción de número, conteo, sumas y restas es la construcción social, lo definido en términos matemáticos y definidos por el currículum, y que al ser empleados en la secuencia didáctica definida será la adaptación, que se ve consolidado cuando se realiza el micro mercado en el aula.

Brousseau refiere que hay dos significados para situación didáctica:

> i) En el **sentido clásico**, es una situación que se usa con fines didácticos, que sirve para enseñar (como un problema o un ejercicio), tanto si está dotada de virtudes didácticas autónomas, como si el profesor debe intervenir para que produzca su efecto.
>
> ii) Es una **situación qu** . En este sentido, comprende a al profesor, tanto si éste se manifiesta durante el desarrollo de la situación, como si no. (1997, p. 20)

La primera situación clásica es la más común en los salones de clase, donde en la interacción alumno-maestro y alumno-alumno juega un papel fundamental en la resolución de problemas matemáticos, partiendo de una duda que será orientada (intervención docente o ayuda de un compañero) y la vez reflexionada para crear una respuesta, un andamiaje que ayude al alumno en la solución. La situación qu se entiende como la postura del docente ante la duda de los alumnos, dejando que ellos busquen es su bagaje de esquemas y experiencias un procedimiento que será manipulado tantas veces sea posible para encontrar una solución.

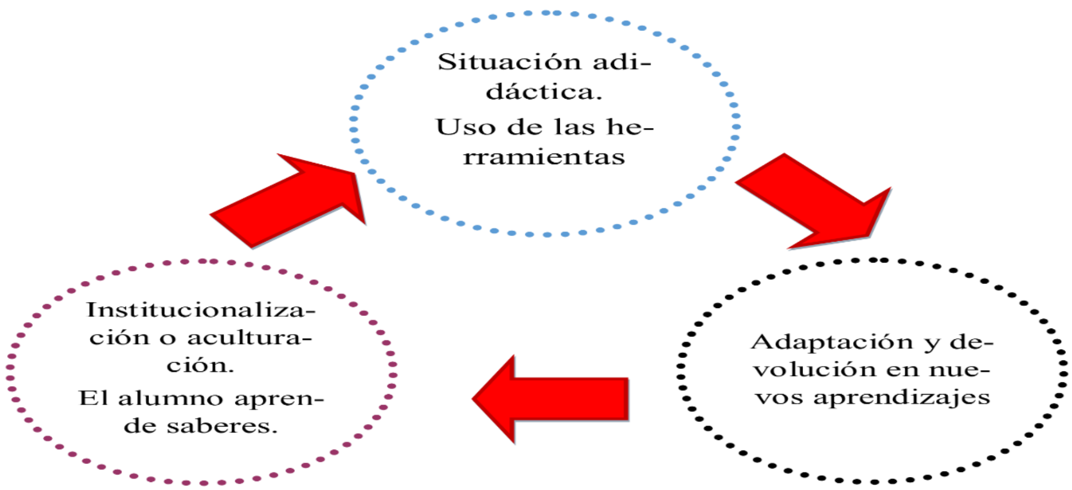
Al diseñar una secuencia didáctica surge la ambigüedad entre el conocimiento definido por la ciencia y el conocimiento adaptado por el sistema educativo (currículo escolar) para ser aprendido, ambos influyen en cómo el docente entiende la disciplina y lo que se debe enseñar, a esto se denomina transposición didáctica.

De estas dos situaciones didácticas Brousseau plantea dos distinciones en los procesos de enseñanza aprendizaje (la devolución y la institucionalización). "La devolución da cuenta del proceso mediante el cual el docente logra que el alumno se haga cargo del problema, asumiendo toda la responsabilidad de sus acciones" (Caballero, 2018, p. 20). En esta devolución el alumno actúa de manera autónoma, sin orientaciones o indicaciones del docente. "La institucionalización da cuenta del momento (por lo general, varios momentos) en el que el docente contribuye a vincular los conocimientos implícitos con los saberes culturales" (Caballero, 2018, p. 21). En este proceso el maestro identifica que sabe el alumno, que dificultades presenta para orientar su reflexión con saberes sociales, en este caso con procesos matemáticos. Lo ideal sería que el alumno tenga una devolución, pero para poder construir una, el alumno debe recibir primero orientaciones, sugerencias o una explicación de distinta manera para poder tener una aculturación. Para poder llegar a la adaptación y crear una devolución del alumno (autonomía), se debe crear una situación didacta **adidáctica**. "Estas situaciones se caracterizan por plantear un reto, una meta a alcanzar, que impliquen al conocimiento en cuestión en calidad de herramienta" (Caballero, 2018, p. 21).

Se trata de una situación en la que el alumno se ve obligado a utilizar los saberes sociales aprendidos, a utilizarlos como una herramienta, al ser manipulados el alumno crea estrategias o procedimientos nuevos, adaptados a su contexto comunitario. La figura 14 representa este proceso de aprendizaje.

Figura 14.

Proceso de aprendizaje (institucionalización a adaptación).



Nota. Fuente: Creación propia, con base en Brousseau, 1999.

Brousseau define el proceso de acción, formulación y validación para la TSD.

> Situación de acción, que corresponde a un modelo implícito, que sugiere una decisión o empleo de un algoritmo y que provoca intercambio de informaciones no codificadas. El modelo de acción le permite al alumno mejorar su modelo implícito, son acciones que aún no le permiten formular, probar, ni formular una teoría.
>
> Situación de formulación, la forma de conocimiento, corresponde a un lenguaje que le permite la producción de mensajes y por ende el intercambio de informaciones codificadas según ese lenguaje. En este tipo de situaciones el estudiante intercambia y comunica sus exploraciones, a sus compañeros o profesor y ya puede comunicarlos en un lenguaje matemático, así sea muy incipiente.

> Situación de validación, que toma la forma de conocimiento de una teoría, que le permite construir sus propios juicios, pudiendo intercambiar juicios. En esta situación, el estudiante debe demostrar porqué el modelo que construyó, es válido, a fin de convencer a otros de ello. (Lezama, 2003, pp.7 y 8)

En la situación de acción el alumno emplea los procedimientos, algoritmos, fórmulas o estrategias matemáticas aprendidas o formuladas de manera implícita, son ejercicios mecánicos que facilitan su realización, presentando dudas en el porqué de ese proceso, podría definirse como un proceso mecánico pero necesario. En algunas clases los alumnos realizan operaciones mecánicamente o formulan un proceso para dar solución a un problema, pero cuando se le cuestiona de dónde salió el resultado, por qué suma, por qué resta, o qué fue lo que realizaste, dan como respuesta ¡no se! Estos procesos son necesarios, pero no únicos, ya que los alumnos comienzan con la aculturación.

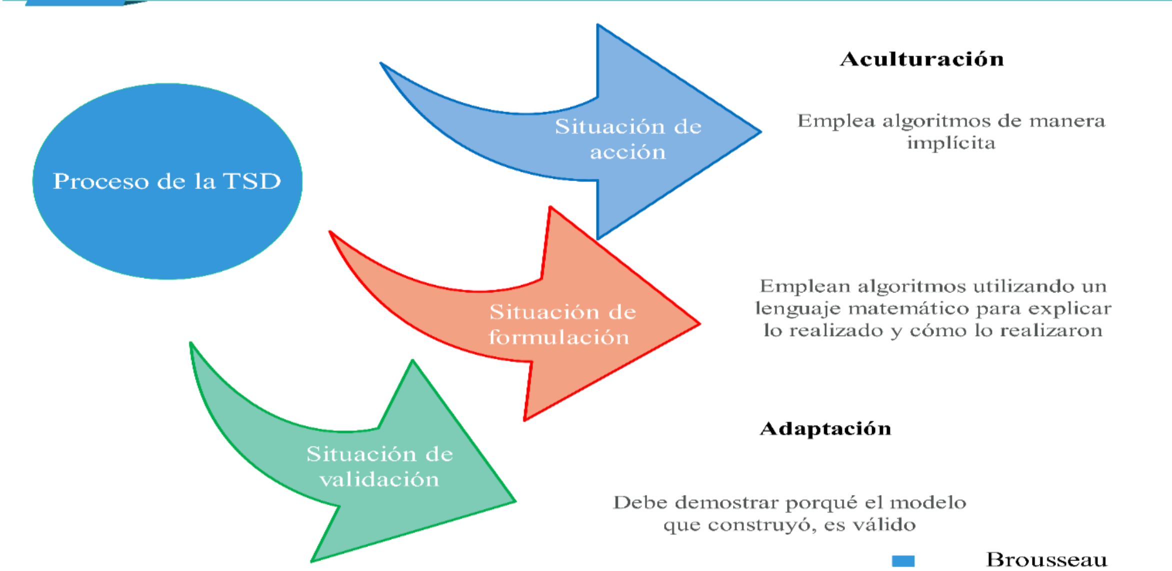
En la situación de formulación los alumnos emplean procedimientos, fórmulas, algoritmos o estrategias con mayor facilidad y utilizan un lenguaje matemático para explicar lo que están realizando y cómo lo realizaron, continúa siendo un proceso de aculturación colectiva pues comparten lo que hacen. Es fácil distinguir cuando el alumno sabe realizar un proceso, pero cuando explica lo que hizo, es más significante porque comprende el porqué de ese procedimiento, utiliza su lenguaje para dar a entender lo que hizo.

En esta aculturación colectiva algunos alumnos utilizan argumentos o ejemplos comunes para dar valor a su explicación, busca demostrar que tienen razón y que su proceso realizado es correcto. Este proceso se ejemplifica en la figura 15.

Figura 15.

Proceso de acción, formulación y validación de la TSD.

Proceso de acción, formulación y validación para la TSD.



Nota. Fuente: Creación propia, con base en Brousseau, 1999.

La teoría de Brousseau explica cómo el alumno pasa de una aculturación a una adaptación matemática, demostrando que las estrategias aprendidas y creadas son validadas en el salón de clases y en lo comunitario, pero ¿Qué son estas estrategias denominadas sentido numérico?

3.2.5 Sentido numérico

El sentido numérico es la capacidad mental de generar estrategias o utilizar algoritmos matemáticos aprendidos para resolver un problema, partiendo de identificar una situación, la cual será abstraída en términos matemáticos, después se representa con fórmulas aprendidas o se crea una estrategia para dar un resultado en términos matemáticos, el cual será analizado y reflexionado para tomar la mejor decisión en alguna situación de la realidad. Tomando como referencia esta investigación, el sentido numérico será construido durante la secuencia didáctica y adidáctica, los alumnos crearán un proceso o tomarán algo aprendido como estrategia para comprar o vender prendas textiles. Cabe señalar que esta capacidad es gradual, pero que se puede desarrollar si se comprende qué es número, la conservación de los números, la seriación aditiva y sustractiva, mediante el uso de distintos materiales concretos, e implementados en alguna situación comunitaria, este se puede alcanzar.

El sentido numérico se "entendido como "una buena intuición sobre los números y sus relaciones", que debe desarrollarse gradualmente como resultado de explorar los números, usarlos en una variedad de contextos, y relacionarlos entre sí, superando el limitado aprendizaje de los algoritmos tradicionales" (Cid, et al., 2003, p. 201). Las estrategias construidas parten de lo aprendido para crear otras y de la comprensión de la situación, la compresión será mejor si el problema o la situación es acorde a su marco de referencia y el nivel cognitivo en el que se encuentre, para saber interpretar el resultado obtenido. "En el desarrollo del sentido numérico se promueve que los alumnos, además de entender el procedimiento anterior, construyan otros procedimientos que, en algunos casos, resulten más prácticos y adecuados a ciertos contextos" (INEE, 2014, p.55).

El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación retoma las ideas de distintos autores para definir el sentido numérico en comprensión y habilidad, conocimiento, habilidad e intuición, y red conceptual.

Bruno (2000) entiende la comprensión y habilidad del sentido numérico "a la comprensión general que tiene una persona sobre los números y las operaciones, junto con la habilidad para usar esta comprensión de forma flexible para hacer juicios matemáticos y para desarrollar estrategias numéricas" (retomado por INEE, 2014, p. 58).

> Para Sánchez, Hoyos y López (2011) el conocimiento, habilidad e intuición del sentido numérico es "que una persona desarrolla acerca de los números y sus operaciones, junto con la habilidad e inclinación hacia el empleo del conocimiento numérico de manera flexible para formular proposiciones matemáticas, desarrollar estrategias útiles para manipular números, realizar operaciones y resolver problemas. (retomado por INEE, 2014, p. 58)

Mientras que para Castro, Castro y Rico (2004) el sentido numérico es "es una red conceptual bien organizada, propia de cada individuo, por lo cual es capaz de relacionar números y propiedades de las operaciones para resolver problemas de manera flexible y creativa" (retomado por INEE, 2014, p. 59).

Unificando estos conceptos se entiende como sentido numérico a la capacidad y habilidad de un individuo, que parte de la comprensión de una situación o inferencia para emplear conocimientos o estrategias matemáticas en la resolución de problemas. Esta comprensión es una abstracción matemática que será interpretada en términos matemáticos, entonces ¿Qué son las matemáticas y los algoritmos?

3.2.6 Matemáticas.

Las matemáticas es una ciencia formal y exacta, que se representa con signos, fórmulas y símbolos, conocida a nivel universal, por ello es una rama del saber que ayuda al ser humano a comprender la realidad relativa con sus elementos.

> La SEP define a las matemáticas como un conjunto de conceptos, métodos y técnicas mediante los cuales es posible analizar fenómenos y situaciones en contextos diversos; interpretar y procesar información, tanto cuantitativa como cualitativa; identificar patrones y regularidades, así como plantear y resolver problemas. Proporcionan un lenguaje preciso y conciso para modelar, analizar y comunicar observaciones que se realizan en distintos campos. (2017, p. 299)

En la nueva enciclopedia autodidactica se define a las matemáticas como “una rama del saber humano caracterizada por su contenido altamente simbólico, abstracto y sistematizado tanto desde un punto de vista lógico como formal” (Lexus, 2005, p. 179).

A lo largo de la historia muchos matemáticos compitieron por desarrollar procedimientos exactos y comprobables para explicar distintos fenómenos, estos procesos constituyen el conjunto de fórmulas, pasos mecánicos a realizar para obtener un resultado. Un algoritmo es una regla definida, un proceso establecido para resolver un problema matemático. Algoritmos como la suma o adición (un conjunto más un conjunto) se representan por una fórmula para crear un conjunto más grande, en el caso de la resta o sustracción la fórmula es inversa, así como el conjunto disminuye.

Estos procesos algorítmicos generan una transformación numérica en la adición o sustracción, que consiste en alterar el dígito a uno destino, acorde a su posición en el sistema numérico decimal. Esta alteración en la adición es de unidades a decenas, de decenas a centenas, de centenas a miles, … en la sustracción es de …, de miles a centenas, de centenas a decenas y de decenas a unidades, para los números naturales.

Un aspecto más que determina el desarrollo del sentido numérico y el proceso piagetiano para la construcción del número son las relaciones sociales o construcciones sociales (el conocimiento se desarrolla en colectivo).

3.2.7 Vygotsky teoría de la actividad sociocultural

La teoría sociocultural de Lev Vygotsky consiste en demostrar que la construcción cognitiva es generada por la interacción social y la manipulación de elementos relacionados con la realidad del individuo. El contexto determina la forma en que un individuo piensa, actúa y lo que cree, pues al interactuar con usos y costumbres, formas de ver la realidad y saberes, él creará un aprendizaje o entendimiento de la realidad.

> Para Vygotsky, el contexto social influye en el aprendizaje más que las actitudes y las creencias; tiene una profunda influencia en cómo se piensa y en lo que se piensa. El contexto social forma parte del proceso de desarrollo y, en tanto tal, moldea los procesos cognitivos. (Bodrova & Leong, 1996, p. 9)

Vygotsky identifica que hay una gran diferencia entre un aprendizaje individual y uno colaborativo o social, definiendo estas diferencias como niveles de logro o Zona de Desarrollo Próximo (ZDP).

> La zona de desarrollo próximo, o ZDP, uno de los conceptos más conocidos de Vygotsky, es una manera de concebir la relación entre aprendizaje y desarrollo. Vygotsky escogió la palabra zona porque concebía el desarrollo no como un punto en una escala sino como un continuum de conductas o de grados de maduración. Describió la zona como próxima (cerca de, junto a) porque está limitada por conductas que van a desarrollarse en un futuro cercano. Próximo no se refiere a todas las conductas que puedan surgir con el tiempo sino a las que están a punto de desarrollarse en un momento dado. (Bodrova & Leong, 1996, p. 35)

En un primer nivel está el desempeño independiente, en él se encuentran las habilidades y conocimientos que puede emplear un individuo, así como el máximo que puede lograr por su edad y saber. En el nivel más alto se encuentra el desempeño asistido, el cual es alcanzado gracias al acompañamiento de una persona adulta o hasta de un individuo de la misma edad. En el aula el acompañamiento que brinda el docente y las relaciones entre pares son el claro ejemplo. “Vygotsky considera que si bien el grado de desempeño independiente es un importante índice del desarrollo, no es suficiente para describirlo íntegramente” (Bodrova & Leong, 1996, p. 35).

La diferencia entre los dos niveles (independiente y asistido) es la ZPD, un periodo constructivista donde el individuo aprendiz comprende un saber, pero a la vez el tutor desarrolla esta capacidad un más al explicar con ejemplos sus entendimientos. Estos conocimientos y habilidades con el tiempo forman una caja de herramientas, que será empleada en cualquier situación futura.

Las herramientas mentales "son aquellas habilidades que transforman la manera misma en la que ponemos atención, recordamos y pensamos" (Bodrova & Leong, 1996, p. 3). Esto implica desarrollar en los alumnos una caja de herramientas que le permita generar estrategias y soluciones para distintas situaciones o problemáticas. La caja de herramientas está conformada por mentales y físicas, estas últimas ayudan a desarrollar habilidades, destrezas o formas que potencian las herramientas mentales.

Con todo esto, ¿Cuál sería el orden de un proceso que permita desarrollar el sentido numérico y al mismo tiempo permita identificar el nivel de logro?

CAPÍTULO IV. SECUENCIA DIDÁCTICA.

En este capítulo se describe la metodología utilizada en esta investigación, la propuesta de investigación diseñada en una secuencia didáctica y adidáctica, así como el instrumento de evaluación, que a su vez es el proceso para desarrollar el sentido numérico, también se incluyen fragmentos de las clases vídeo grabadas que fungen como argumento narrativo de los resultados registrados en las cuatro clases.

4. 1 Metodología

Durante esta investigación la metodología empleada fue la investigación-acción partiendo de que se dio una transformación en la práctica docente para el desarrollo del sentido numérico en los alumnos, al realizar el análisis de las primeras clases se identificó procesos aislados en la conservación numérica y actividades que requerían un cambio situacional, el uso del mercado de Chiconcuac en el aula, para comprender y emplear el conocimiento en la realidad. Durante el diseño y la implementación de la secuencia didáctica y adidáctica con sustento piagetiano y vygotskiano se reformularon las acciones, creando nuevas hipótesis para su aplicación y análisis.

> La idea de la enseñanza como una actividad investigadora ha ido calando en el ámbito educativo, se basa en que la teoría se desarrolla a través de la práctica, y se modifica mediante nuevas acciones. El profesorado como investigador formula nuevas cuestiones y problematiza sus prácticas educativas. Los datos se recogen en el transcurrir de la práctica en el aula, se analizan y vuelven a generar nuevas preguntas e hipótesis para ser sometidas a indagación (Latorre, 2003, p. 10).

La investigación-acción se considera como "un término genérico que hace referencia a una amplia gama de estrategias realizadas para mejorar el sistema educativo y social" (Latorre, 2003, p. 10). En esta investigación se cumplen con las características de ser participativa, colaborativa, al crear comunidades autocriticas, al seguir un proceso sistemático con aplicación, análisis y reflexión, y que procedió a cambios progresivos para obtener mejores resultados (Latorre, 2003, p. 25). En la siguiente narrativa se da muestra de estas características.

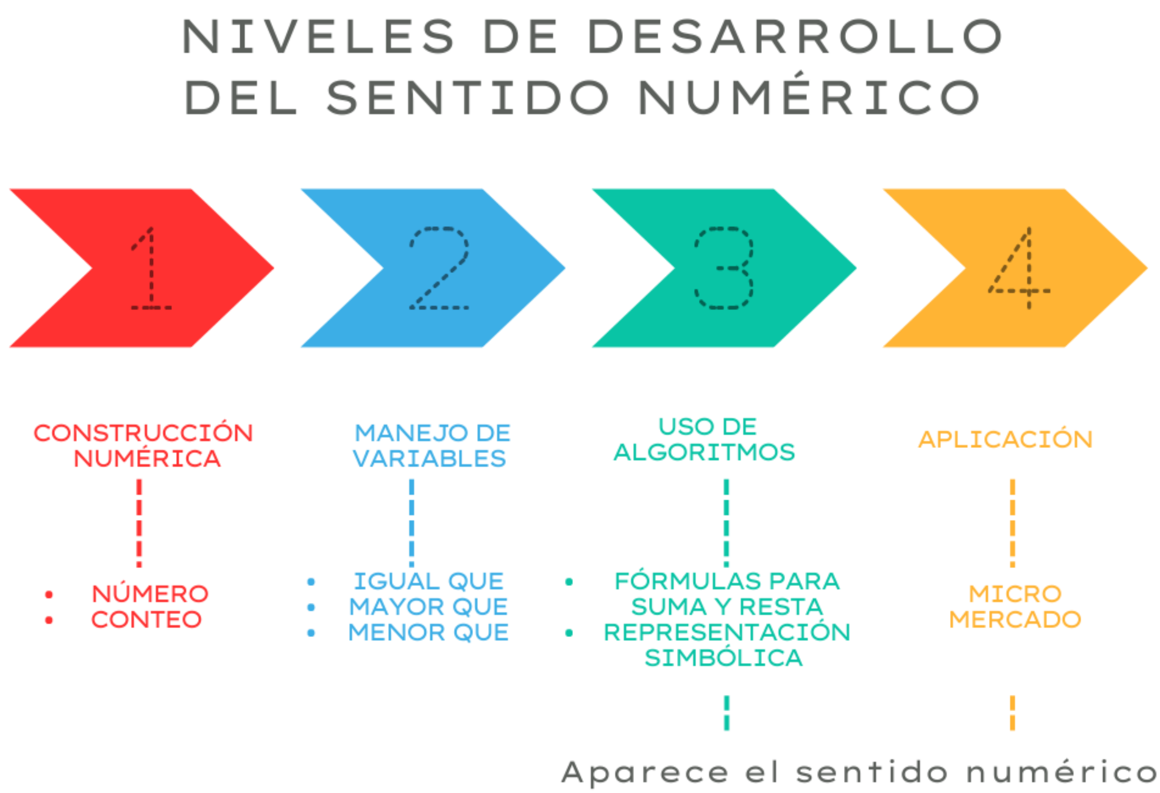
4.2 Proyecto áulico

Para poder desarrollar el sentido numérico se debe seguir un proceso con sustento teórico y práctico, a la vez que permita identificar el nivel de dominio en los alumnos, para poder emplear futuras secuencias didácticas y adidácticas progresivas y contextualizadas.

El proceso para desarrollar el sentido numérico identificado en esta investigación consta de cuatro pasos, inicia con la construcción numérica, siguiendo las ideas piagetianas el primer momento es la concepción de número y la relación mental con los objetos, como primer momento es comprender que un número es un conjunto de cosas, que al identificarlas se crean relaciones mentales uno a uno o en pares. El segundo momento es el conteo, continuando con el sustento piagetiano se desarrolla la habilidad de conservación numérica o permanencia, una existencia mental del número sin necesidad de contar uno a uno, al niño se le entregan "n" cantidad de objetos, al contar sabe cuántos son, si a ese conjunto se le agrega la unidad, él sabrá que el conjunto aumento y es mayor a uno, sin necesidad de contar, al tener esta habilidad se aprende la seriación de números naturales, que los conjuntos van aumentando o disminuyendo por la unidad. El segundo paso en este proceso para desarrollar el sentido numérico es el manejo de variables (una habilidad que parte de las anteriores capacidades) él niño ya conoce qué es un número, la existencia y la seriación gracias a la manipulación de material concreto (que cumple con las características antes mencionadas), para este paso se debe continuar con ello, pero haciendo relaciones de mayor que, menor que o igual que, este juego de variables permite al niño comprender que los números se transforman de manera aditiva y sustractiva, un aumento o disminución del conjunto inicial, a un conjunto le sumo dos elementos, el conjunto crece, pero si a ese conjunto le resto dos elementos, el conjunto disminuye, ahora bien, si a ese conjunto le aumento la misma cantidad, una de las primeras respuesta de los niños es "es lo mismo" hay una igualdad, que para él ve y cuenta lo mismo, por ello la respuesta, que al contar aditivamente el conjunto crece al doble, pero si a ese conjunto le resto el mismo conjunto (una igualdad en cantidades), el resultado es cero, un nuevo saber, la inexistencia de los números y de los elementos. Una variable es un elemento que cambia por la manipulación o experimentación, con el fin de comprender el fenómeno. Cabe señalar que Piaget encontró dificultades en este paso, ya que él empleó distintos objetos con distintas características (muñecas de distintos tamaños, monedas desordenadas, etc.) dificultando el proceso del conteo y para el desarrollo del sentido numérico, pero el empleo de estos objetos le permitieron encontrar otros rasgos en los niños. Después de realizar diversas actividades de manipulación de objetos bajo esta lógica el niño está preparado para emplear algoritmos de suma y resta. El tercer paso es el uso de algoritmos (suma y resta) en este nivel el niño debe dominar el proceso de la suma en un primer momento, ya que la transformación de los números es más fácil cuando aumentan y luego la resta, gracias a las anteriores capacidades la transformación de los números resultas sencillo en la adición, pero en la sustracción es un poco complejo por la reversibilidad. Comprender que las unidades, se transforman en decenas, las decenas en centenas, las centenas en miles, los miles en … es algo consciente, pero comprender que … se transforman en miles, los miles en centenas, las centenas en decenas y las decenas en unidades resulta difícil, para ayudar al niño a comprender la transformación numérica de manera reversible, se requiere de la representación simbólica de unidades, decenas, centenas y miles (en esta investigación solo es hasta miles, pero para otras la seriación continua) representados comúnmente con fichas de colores, de manera gráfica en tablas, con cuentas, billetitos y monedas didácticos en la resolución de ejercicios. Como este proceso es mecánico se requiere la comprensión de estos pasos, para poder resolver una sumo o resta, y entender por qué da ese resultado, al seguir este proceso el niño empieza a construir estrategias lógicas de solución, al emplear procedimientos memorizados pero conscientes y procedimientos se tiene noción de la transformación de los números, esta permite la construcción de estrategias que lo llevan a un mismo resultado. El último paso es la aplicación de los anteriores en una situación adidáctica contextualizada a su realidad, aunque desde el anterior paso el sentido numérico se desarrolla (al cuestionar al alumno lo realizado, se identifica las estrategias empleadas), en la aplicación es más fácil de identificar, para comprender mejor este proceso de nivelación para el desarrollo del sentido numérico ver la figura 16.

Figura 16.

Proceso de nivelación para desarrollar el sentido numérico.



Nota. Fuente: Creación propia, con base en Lazbinowicz, 1980.

4.2.1 Secuencia didáctica y adidáctica.

La secuencia didáctica y adidáctica consistió en la aplicación de cuatro sesiones (tres didácticas y una adidáctica) para el desarrollo del sentido numérico en alumnos de segundo grado de primaria y la aplicación de un micro-mercado de Chiconcuac en el aula, una representación de la realidad económica de la comunidad. Está secuencia didáctica se relacionan con los libros de texto gratuito de matemáticas para segundo grado, en específico con en los temas del trayecto dos "Hasta 1,000" del segundo bloque. Considerando los planes y programas del modelo educativo 2017 que son los que actualmente definen la forma de abordar los algoritmos matemáticos y cuáles son los aprendizajes esperados, para esté trayecto se considera el eje temático de número, álgebra y variación, en los temas de número adición y sustracción, se definen los aprendizajes esperados de "Lee, escribe y ordena números naturales hasta 1000", "Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta 1 000", "Usa el algoritmo convencional para sumar" y "Calcula mentalmente sumas y restas de números de dos cifras, dobles de números de dos cifras y mitades de números pares menores que 100", al analizarlos se relacionan de manera aislada con el proceso para el desarrollo del sentido numérico propuesto en esta investigación.

La primera sesión se tituló "Creación de tablas de proporción directa con los productos a vender", relacionada con el tema uno "La fábrica de chocolates" la cual consiste en agrupar en decenas chocolates que vende Don Vicente en paquete de diez y cajas con paquetes de diez. Al agrupar elementos identifican una proporcionalidad directa en los paquetes con diez chocolates y una tercera variable la conformación de cajas con diez paquetes, una forma de representar simbólicamente las unidades y centenas. Ejemplo 1 paquete con 10 diez chocolates, 2 paquetes con 20 chocolates, 3 paquetes con 30 chocolates, … 10 paquetes con 100 chocolates forman una caja.

En la figura 17 se muestra como se planificó la primera secuencia, utilizando el formato establecido por la institución.

Figura 17.

Planificación de la secuencia uno.

INSTITUTO JAIME TORRES BODET
EDUCAR PARA UN FUTURO MEJOR
CCT. 15PPR3328A

CICLO ESCOLAR 2022- 2023					
SECUENCIA DIDÁCTICA DEL 5 AL 9 DE DICIEMBRE DE 2022					
Asignatura: Matemáticas Enfoque: Resolución de problemas y fomentar el gusto con actitudes positivas. Bloque 2		Bibliografía: Aprendizajes Clave para la educación integra; planes y programas de estudio para la educación básica	Grado y Grupo Segundo "A"	Fecha: Viernes 9 de diciembre de 2022	
Eje temático.	Aprendizajes esperados	Proyecto 1. Tablas de proporcionalidad directa. La fábrica de chocolates	Recursos didácticos	Instrumentos de evaluación	Indicador de desempeño
Número, álgebra y variación. Número, adición y sustracción.	• Lee, escribe y ordena números naturales hasta 1000. • Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta 1000.	Inicio: En grupo se seleccionarán 4 prendas que se venden en Chiconcuac , el maestro con ayuda de los alumnos determinará el precio acorde a los precios que se ofrecen en el mercado Desarrollo: En grupo se desarrollarán las 4 tablas de proporcionalidad directa utilizando el tablero de sumas y restas, cada alumno realizará las operaciones y anotará los resultados en su libreta. Cierre: En grupo se contestará la página 34 del libro método grafico Singapur	• Libro • Libreta • Libro método grafico Singapur • Tablero de sumas y restas.	La evaluación será formativa, observando todo el proceso de aprendizaje (participación, errores, disposición y la forma en la que comparte ideas con sus compañeros).	Que los alumnos interpreten números escritos y formen colecciones con esas cantidades de objetos a partir de agrupamientos en decenas y centenas.
Observación:					

Nota. Fuente: Creación propia, retomada de una planeación didáctica.

La clase inicio presentando el proyecto, cómo se trabajaría y qué realizarían al finalizar las secuencias, previamente en grupo seleccionaron los productos más vendidos en el mercado de

Chiconcuac, los cuales fueron calcetines, suéteres, pantalones y chamarras, e investigaron de tarea los precios de estos productos con sus familiares. Los calcetines tienen un costo de $15, un suéter $100, una chamarra $ 180 y un pantalón de mezclilla $150, estos datos los alumnos ya los conocían antes de iniciar, y antes de iniciar el día laboral el maestro trazó las cuatro tablas en las libretas de cada niño. Después de presentar el proyecto el maestro trazó cuatro tablas en el pizarrón para el llenado, se comenzó con calcular la suma de $150 más $150, para saber ¿Cuánto se debería pagar por dos pantalones?

La mayoría de los alumnos dieron la respuesta, pero al cuestionar ¿Qué se había sumado? El niño AoOl confundió el nombre de cada conjunto, es algo normal, ya que a los pocos segundos recapacito nombrando los conjuntos sumados, esto se debe a la dinámica del grupo, por querer contestar primero.

Mo: A ver ¡ya! Iniciamos niños, empezamos con pantalones.
¿Quién ya hizo la suma de $150 más $150?
As: ¡yo!
Mo: A ver Oliver.
AoOl: Trescientos.
Simultáneamente otros alumnos respondieron.
As: Trecientos.
Mo: ¿Está bien Oliver?
As: Si (a coro).
Mo: ¿Qué sumaste Oliver?
AoOl: Eh, quinientos más quinientos.
Mo: ¿Quinientos más quinientos?
AoOl: ¡Ah no! Ciento cincuenta más ciento cincuenta.

La clase continuó, ahora el maestro preguntó por el precio de tres pantalones, y la alumna AaSa rápidamente dijo trescientos más trescientos, en su lógica era sumar el mismo conjunto más el mismo conjunto otra vez, pero ahora del resultado obtenido, un claro ejemplo que el manejo de variables es un proceso que se debe reforzar y más cuando los números sufren transformación sumando el conjunto inicial. El maestro negó el resultado de la alumna y al instante otros alumnos dieron el resultado, “cuatrocientos cincuenta”.

Mo: Ok, por tres pantalones ¿Cuánto sería?
AaSa: Trescientos más trescientos.
Mo: No.
AoAle: Cuatrocientos cincuenta.
AoJe: Cuatrocientos cincuenta.

Mo: Cuatrocientos cincuenta.
AaSa: Cuatrocientos cincuenta.
Mo: ¡Muy bien Alex!
¿Por qué Alex?
AoAle: Porque si le sumamos ciento cincuenta a trescientos, nos quedan cuatrocientos cincuenta (seguridad en su respuesta).
Mo: ¡Excelente Alex!

El alumno AoAle muestra que tiene un sentido numérico lógico en las adiciones, ya que **la transformación realizada es seriada** y no de cambio de dígito. La clase continuó y los alumnos que participaban daban la respuesta correcta a coro, ya que las transformaciones realizadas eran seriadas y comprendieron la lógica de los números, hasta que presentaron dificultad al sumar seis veces el valor del pantalón.

Mo: Siguiente.
Se refiere a la siguiente operación.
AaFr: Seiscientos.
As: Seiscientos.
Mo: ¿Por qué Frida?
AaFr: Porque a cuatrocientos le sumas … ° °
Mo: ¿ciento cincuenta?
AaFr: Si, ciento cincuenta (revisando el proceso que realizó en su tablero).
Mo: ¡Muy bien!
Simultáneamente dos alumnos.
AoOl: Setecientos cincuenta.
AoAle: Setecientos cincuenta.
As: Setecientos cincuenta.
Mo: ¡Ok!
¿Y de seis pantalones?
As: Ochocientos (a coro).
AoOl: Ochocientos cincuenta.
AaFr: ¡No! Ochocientos.
As: Ochocientos.
Mo: ¡Shhh! A ver ¿Cuánto es Alex y cuánto Jade?
AoAle: Novecientos.
Mo: ¿Cuántos Jade?

Esta dificultad en los alumnos es porque durante la clase comprendían que habían hecho para obtener el resultado, y sabían que a esa permanencia se le debía sumar un conjunto ya conocido, pero cómo dos niños se adelantaron en resolver el ejercicio, el maestro dio por hecho que los demás entendieron la nueva permanencia y preguntó por el precio de seis pantalones. Solo un niño mostró el sentido numérico en la adición, los demás seguían en el nivel anterior, ya que no solo es identificar el proceso para realizar, sino comprender la permanencia del nuevo conjunto.

AaJ: Ocho, nueve, diez, once.
AaSa: Maestro ciento cincuenta.
El maestro interrumpe sus respuestas para orientarlos en el proceso.
Mo: A ver niños sumen setecientos cincuenta más cientos cincuenta.
AaSa: ¿Cómo se llama éste?
Mo: Alex ¡Muy bien! °°
As: Ochocientos.
Mo: Sumen.
AoJ: Ochocientos.
Mo: No, a ver, solo una persona ya me dijo el correcto, pero a ver…
OoOl: Alexander, lo sabía.
Mo: Pero son setecientos cincuenta más ¿Cuánto?
AaSa: Once.
AaL: Más ciento cincuenta.
AoJ: Novecientos.
Mo: Revisen si es correcto o no.
AaSa: Maestro, once cincuenta.
Mo: No.
AaFr: No, novecientos.
AoOl: Novecientos.
AoDi: Novecientos.
AoAl: Yo ya me paso a la otra tabla.

Al tratar de orientar a los alumnos se identificaron alumnos que dominan el conteo seriado mayor a 750, y otros que aún desconocen los números mayores a 750, también que después de un apoyo algunos alumnos dan el resultado correcto y corrigen a sus demás compañeros diciendo “no, es novecientos”.

Al finalizar esta secuencia y analizar los resultados se identificaron los siguientes niveles en el grupo, ver la tabla 2.

Tabla 2.

Niveles de logro de la primera sesión.

Niveles	N1	N2	N3	N4	TOTAL
Alumnos	3	8	7	1	19

Fuente: Creación propia.

Nota de. N1 es el nivel de construcción numérica. N2 es el nivel de manejo de variables. N3 es el uso de algoritmos. N4 es aplicación.

La sesión dos se tituló “Creación de descuentos al comprar “n” cantidad de piezas del mismo producto”, utilizando las tablas de proporción directa, se determinaría descuentos para cierta cantidad de prendas, una práctica muy común en el mercado de Chiconcuac para vender más prendas. La clase se planificó de la siguiente manera, ver la figura 18.

Figura 18.

Planeación de la sesión dos.

EDUCAR PARA UN FUTURO MEJOR
CCT. 15PPR3328A

<table>
<tr><th colspan="6">CICLO ESCOLAR 2022- 2023</th></tr>
<tr><td colspan="6">SECUENCIA DIDÁCTICA DEL 12 AL 16 DE DICIEMBRE DE 2022</td></tr>
<tr><td colspan="2">Asignatura: Matemáticas
Enfoque: Resolución de problemas y fomentar el gusto con actitudes positivas. Bloque 2</td><td>Bibliografía:
Aprendizajes Clave para la educación integra; planes y programas de estudio para la educación básica</td><td>Grado y Grupo
Segundo “A”</td><td colspan="2">Fecha: Lunes 12 de diciembre de 2022</td></tr>
<tr><td>Eje temático.</td><td>Aprendizajes esperados</td><td colspan="2">Proyecto sesión 2. Descuentos.
1,000 chocolates</td><td>Recursos didácticos</td><td>Instrumentos de evaluación</td><td>Indicador de desempeño</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Número, álgebra y variación.
Número, adición y sustracción.</td><td rowspan="3">• Lee, escribe y ordena números naturales hasta 1000.
• Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta 1000.</td><td colspan="2">Inicio: Se generará una lluvia de ideas de ¿Cómo son los descuentos que se generan en el mercado de Chiconcuac? ($10, $15 y etc.).</td><td rowspan="3">• Libro
• Guía Santillana</td><td rowspan="3">La evaluación será formativa, observando todo el proceso de aprendizaje (participación, errores, disposición y la forma en la que comparte ideas con sus compañeros).</td><td rowspan="3">Que los alumnos agrupen y desagrupen cantidades hasta 1 000.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Desarrollo: En grupo se crearán descuentos para los pantalones, calcetines, chamarras y suéter en las tablas de proporción directa diseñadas con anterioridad. Considerando que en el mercado después de 3 piezas te realizan algún descuento.
Esta actividad es referente a la página 87 del libro de matemáticas (1,000 chocolates)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Cierre: Se contestará la página 204 de la guía Santillana referente a sumas y restas menores a mil.</td></tr>
</table>

Nota. Fuente: Creación propia, retomada de una planeación didáctica.

Se inició la clase cuestionando a los alumnos ¿qué descuentos conocían del mercado? y ¿cuáles realizaban sus papás? Posteriormente se pidió a los alumnos que sacaran su libreta donde tenían las tablas de proporción directa, y su tablero de sumas y restas para comenzar con la definición de descuentos. El maestro comenzó con la pregunta ¿cuánto pagarían normalmente por cinco pantalones?, después de unos segundos reformuló su indicación, utilicen su libreta, allí están los precios. Cabe señalar que faltaron siete alumnos por fiestas patronales, algo muy común.

Mo: Ahí Alejandro, en tu tabla.
Estás en cuál hoja (se acerca con el alumno y le ayuda a buscar la tabla de proporción directa referente a pantalones).
AaFr: Setecientos cincuenta.
As: Setecientos cincuenta.
Mo: Setecientos cincuenta, menos ¿Cuánto quedamos que iba a ser el descuento?

AaFr: Cinco.
As: Cinco.
Mo: Entonces ¿Qué van a hacer?
AaFr: Resta.
Mo: ¿Qué vas a restar Frida?
AaFr: Esté… setecientos cincuenta menos cinco.
Mo: ¿Y cuánto nos da?
AaFr: Setecientos cuarenta y cinco.
AoMa: Setecientos cuarenta y cinco.
Mo: Si, ¿todos están de acuerdo?
As: Si. (a coro)

En este fragmentó los alumnos se enfrentaron al algoritmo de la resta, una transformación de centenas a unidades, como la transformación fue en dos dígitos el resultado fue fácil de calcular. Se continúo con el descuento para los calcetines, y la alumna AaFr explico por qué deberían hacer un descuento dos pesos y no de cinco o diez pesos, ya que el precio de cada par es $15 y no tendrían una ganancia real, mostrando que aplica su sentido numérico a situaciones relacionadas con su realidad.

Mo: A ver, si compran seis pares de calcetines
¿Cuánto le vamos a descontar?
AaFr: Ah… pos pos dos pesos y ya.
Ja, ja, ja.
As: Ja, ja, ja.
AaFr: Pues están a quince maestros (haciendo referencia a que la ganancia no será lo necesaria).

Los alumnos se ríen porque es lógico, cómo voy a descontar más de lo que gano, y posiblemente estas situaciones las hayan vivido en familia durante la venta de productos textiles. Y su argumento continúa ya que sigue la negociación de un descuento real entre alumnos y maestro.

As: Ja, ja, ja.
Mo: A ver ¿Cuánto pagarían por los seis pares de calcetines?
AoM: Pues quince y quince y quince …
AaFr: Noventa.
AoM: Noventa.
Mo: Ok, noventa pesos.
¿cuánto le descontamos?
AaFr: Dos pesitos.
Mo: ¿dos pesitos nada más?
As: Si.
AoC: Tres pesos.

AaFr: Bueno… diez pesos le descontamos, para que nos los compren, sino, no nos los compran, no más les mentimos, ya que los compren, ya les descontamos dos pesitos.
Mo: No.
AaFr: Si maestro.
Mo: Le descontamos diez pesos ¿seguros?
As: /
Mo: Diego ¿Cuánto descuenta tu mamá?
AoD: Eh…
AaJ: Cuatro pesos.
AoD: Pues creo que uno.
AaFr: Un pesito.
AoD: Ni me acuerdo.
Mo: ¿Cinco pesos otra vez?
AaJ: Noventa pesos.
AaFr: Póngale cinco pesos de nuevo maestro.
Mo: ¿Cuánto sería entonces?
* (ruido de niños y niñas haciendo operaciones).
AaFr: Son …
noventa y cinco, ¡Ah! No, ¡Ah! No, ¡Ah! No.
As: Ja, ja, ja.
AoJe: ¿Díez?
Mo: Noventa menos ¿Qué?
AaFr: Noventa menos cinco.
AoJe: Cinco.

El maestro determina el valor del descuento y los alumnos aceptan, no del todo convencidos, pero reafirman el descuento mencionando el procedimiento a realizar, en este proceso se confunden por las risas y dan un resultado aditivo "noventa y cinco", pero al instante se dan cuenta de su error y analizan lo que están realizando para dar el resultado correcto.

AoM: Ah, noventa menos cinco.
Mo: En el tablero, para eso es.
AaFr: Ochenta y cinco.
Mo: Muy bien Frida.
As: *
Mo: ¿Por qué Frida?
AaFr: Porque eh… este, cómo se llama, el cero no vale nada y el cinco es mayor que el cero, entonces el nueve le va a prestar al cero y el cero se hace diez, el nueve se hace ocho, y diez menos cinco, son cinco, y ocho menos cero, son ocho.

La alumna AaFr demuestra dominio en el uso de variables y en los algoritmos para transformar decenas en unidades y en comprender el valor de cero. La clase continuó, al realizar un análisis se identificaron los siguientes resultados, considerando que faltaron alumnos. En la tabla 3 se ejemplifican los resultaos obtenidos de esta sesión y los resultados obtenidos en la anterior sesión de los niños que faltaron.

Tabla 3.

Niveles de logro de la sesión dos.

Niveles	N1	N2	N3	N4	TOTAL
Alumnos	0	8	3	1	12
Alumnos que faltaron	2	0	4	1	7

Fuente: Creación propia.

Nota. N1 es el nivel de construcción numérica. N2 es el nivel de manejo de variables. N3 es el uso de algoritmos. N4 es aplicación.

Se identificó un crecimiento en el nivel cuatro, el comprender la aplicación del sentido numérico.

La sesión tres fue "Representación simbólica con billetitos y monedas", consistía en representar las futuras compras con descuentos y de cómo dar cambio si el cliente pagaba con un billete de $500, $1 000 o alguna otra forma de pago, ver la figura 19 referente a la planeación.

Figura 19.

Planeación de la sesión 3

Fecha: Martes 13 de diciembre de 2022					
Eje temático.	Aprendizajes esperados	Proyecto 3. Representación simbólica con billetes y monedas didácticos ¡Juntemos 1000 frijoles!	Recursos didácticos	Instrumentos de evaluación	Indicador de desempeño
Número, álgebra y variación. Número, adición y sustracción.	• Lee, escribe y ordena números naturales hasta 1000. • Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta 1000.	Inicio: El maestro pedirá que formen $100, $250, $470, $ 852 y $1080 con los billetitos y monedas.	• Billetes y monedas didácticos. • Método grafico Singapur	La evaluación será formativa, observando todo el proceso de aprendizaje (participación, errores, disposición y la forma en la que comparte ideas con sus compañeros).	Que los alumnos profundicen en el conocimiento de la serie numérica hasta el 1000 al representarla mediante una tira de números.
		Desarrollo: El maestro repartirá compras aleatorias de pantalones, chamarras, calcetines y suéteres, ellos deberán representar con los billetes y monedas cuánto pagarían al realizar esa compra. Esta actividad se relaciona con la actividad de la página 89 del libro de matemáticas.			
		Cierre: En grupo se contestará la página 35 "En la tienda de juguetes" del libro método gráfico Singapur.			
Observaciones: Tarea. Deberán seleccionar una prenda para realizar una pancarta con el descuento. El maestro previamente a iniciar el proyecto pidió ropa, maniquís y billetitos didácticos.					

Nota. Fuente: Creación propia, retomada de una planeación didáctica.

Al aplicar esta sesión se complicó el realizar un análisis de los alumnos, ya que en equipos realizaron las operaciones y la representación simbólica, y solo acudían al maestro para mostrar el resultado con billetitos y monedas. Esta sesión se modificó bajo la misma lógica, pero se seleccionó a tres alumnos que se ubicarán en los tres primeros niveles (AoAl de nivel en construcción numérica, AoOl en nivel de manejo de variables y AaFr de nivel en uso de algoritmos). Esta nueva sesión consistía en resolver una resta (1 800 menos 596), explicar el procedimiento qué hicieron y representar el resultado obtenido con monedas y billetitos didácticos.

El alumno AoOl realiza de manera correcta el procedimiento, dando como resultado 1 204, posteriormente explicó lo realizado:

AoOl: El ocho le prestó al cero (de las decenas) porque no tenía, le dio uno, y se convirtió en nueve.

Aquí él se adelantó en el procedimiento, ya que no se transforma en nuevo primero, sino después, el cero (de las decenas) se transforma en diez y después sufre otra transformación, ahora en 9 decenas porque da una decena a las unidades, y esa unidad de cero se vuelve diez.

AoOl: Y este le prestó …
Este tenía diez (haciendo referencia a las decenas), este le prestó una para que fuera diez y le quitara este (señalando al cuatro).
Así que este se convirtió en diez (unidades), este en nueve (decenas), este… son siete centenas.
Aquí le quite diez menos síes, son cuatro.
Aquí nueve menos nueve, son cero.
Siete menos cinco, son dos.
Y uno menos … nada, es uno.

El alumno muestra dominio en la transformación de números, al restar cantidades mayores a 1800 y cuándo representa el resultado simbólicamente, lo realiza de manera correcta, utiliza un billete de mil, uno de doscientos y dos monedas de dos pesos, la figura 20 es el ejemplo de la representación simbólica del resultado.

Figura 20.

Representación simbólica del alumno AoOl.

Nota. Fuente: Creación propia.

La alumna AaFr mostró estar en el nivel de uso de algoritmos ya que, al realizar la resta, el procedimiento es correcto y su explicación fue la siguiente:

AaFr: Como el seis no se le puede quitar al cero, este (señalando al cero de las decenas) se vienen hasta acá (señalando al ocho de las centenas), este le presta, se vuelve siete (el ocho se transforma en siete), este se vuelve nueve porque le prestan, este era diez, pero como le presta a este se vuelve nueve y este se vuelve diez (unidades).
Diez menos seis, dan cuatro.
Nueve menos nueve, cero.
Siete menos cinco, da dos.
Y uno menos nada, es uno.

Al representar simbólicamente lo hizo con un billete de mil, un billete de doscientos, una moneda de dos y dos de un peso, en la figura 21 se muestra cómo represento el resultado.

Figura 21.

Representación simbólica de la alumna AaFr.

Nota. Fuente: Creación propia.

El alumno AoAl utilizó representación gráfica con palitos para poder resolver la resta, primero transformó las ocho centenas en siete, después omitió transformar el cero en nueve (pero en el proceso lo recuerda), por último, transformó el cero en diez. Comenzó dibujando diez palitos y borro seis, contó las restante y colocó el cuatro en las unidades, continuó con las centenas y recordó poner el nueve de las decenas, pero volvió a transformar el dígito de las centenas (el siete lo transformó en seis), ya no dibujo palitos, en automático colocó el cero, comprendiendo que un conjunto menos el mismo conjunto, es cero, después dibujó seis palitos y le borró cinco, contó y escribió el uno en las centenas, y finalizó escribiendo el uno de los miles, su lógica de restar el nada, es correcta y permanente. La figura 22 muestra el procedimiento del alumno y la forma de graficar.

Figura 22.

Procedimiento del alumno AoAl.

Nota. Fuente: Creación propia.

Su explicación fue ayudada por el maestro, ya que el alumno comprende lo que realizó, pero muestra inseguridad al explicar lo realizado.

AoAl: …
Mo: A ver dime ¿Qué hiciste?
¿Cómo llegaste a ese resultado?
AoAl: Restando.
Mo: Aja, pero ¿Qué restaste?
A ver dime.
AoAl: Diez más seis.

El alumno mira al maestro esperando una validación, y el maestro continúa cuestionando.

Mo: Tú dime.
AoAl: …
Mo: A ver ¿Qué hiciste aquí? (señalando las filas de las unidades).
AoAl: Diez
Mo: Aja.
AoAl: Menos seis…
Mo: Aja
Y acá (el maestro señalando la fila de las decenas).
AoAl: Nueve menos nueve …
Mo: Y acá (señalando la fila de las centenas).

El maestro omite preguntar, ¿cuál fue el resultado en esos dos procedimientos? y continúa cuestionando que hizo de manera mecánica en el tablero, a pesar de que el alumno lo resolvió de manera gráfica, lo que significa que comprende porque dieron esos resultados.

AoAl: Seis menos cinco.
Mo: Y este ¿Qué le pasó? (señalando el uno de la fila de los miles).
AoAl: Ese no tenía, entonces lo puse acá.

El alumno muestra un pensamiento lógico y consciente de la inexistencia de los números, así que continuando con el procedimiento el uno pasa a esa posición. El maestro ahora cuestiona el proceso de transformación.

Mo: Y este ¿Cómo lo fuiste haciendo? (señalando las transformaciones).
AoAl: Le fui pasando así, así prestando.
Mo: Ok.
Ahora represéntalo con billetitos y monedas.

Esta sesión termina con la representación simbólica del resultado, en la figura 23 se identifica el pensamiento lógico del alumno, ya que representa el mil con una moneda de a peso, el cien con una moneda de a diez, ya que visualiza el uno de las centenas y el cero de las decenas, y el cuatro con cuatro pesos, asocia dígitos con los dígitos que aparecen en las monedas, un pensamiento lógico.

Figura 23.

Representación simbólica del alumno AoAl.

Nota. Fuente: Creación propia.

La cuarta sesión fue “Aplicación del micro-mercado en el salón de clases” una propuesta diseñada para aplicar lo trabajado en secuencias anteriores, consistía colocar tres puestos de vendedores de ropa, cada equipo con distinto producto textiles, pero con los mismos precios, cada equipo estaba conformado por dos personas, los alumnos restantes eran compradores. En la figura 24 se muestra la planificación.

Figura 24.

Planeación del micro- mercado.

CICLO ESCOLAR 2022- 2023					
SECUENCIA DIDÁCTICA DEL 12 AL 16 DE DICIEMBRE DE 2022					
Asignatura: Matemáticas Enfoque: Resolución de problemas y fomentar el gusto con actitudes positivas. Bloque 2		Bibliografía: Aprendizajes Clave para la educación integra; planes y programas de estudio para la educación básica Grado y Grupo Segundo “A”	Fecha: Miércoles 14 de diciembre de 2022		
Eje temático.	Aprendizajes esperados	Proyecto 4. Micro mercado áulico. El número más grande.	Recursos didácticos	Instrumentos de evaluación	Indicador de desempeño
Número, álgebra y variación. Número, adición y sustracción.	• Lee, escribe y ordena números naturales hasta 1000. • Resuelve problemas de suma y resta con números naturales hasta 1000.	Inicio: El maestro repartirá los roles (vendedor y comprador), en grupo se organizarán los puestos y la ropa que se utilizará en cada puesto simbólico. Desarrollo: Aplicando la situación a-didáctica de la teoría de situaciones didácticas los alumnos realizarán compras o ventas aleatorias de forma autónoma (estas acciones serán repartidas por el maestro), con la finalidad de identificar las estrategias empleadas como sentido numérico. Actividad referente a la página 93 del libro de matemáticas Cierre: En grupo se contestará la página 205 de la guía Santillana.	• Ropa • Maniquí • Escritorios • Anuncios • Billetes y monedas didácticos. • Guía Santillana	La evaluación será formativa, observando todo el proceso de aprendizaje (participación, errores, disposición y la forma en la que comparte ideas con sus compañeros).	Que los alumnos comparen números de tres cifras formados a partir de tarjetas de centenas, decenas y unidades.

Nota. Fuente: Creación propia, retomada de una planeación didáctica.

Al analizar esta sesión se identificaron algunas intervenciones del maestro, limitando la aplicación de los saberes de cada alumno y condicionado hasta cierto punto las respuestas, además que faltaron seis alumnos (dos por enfermedad y cuatro por festividades comunitarias), se buscaba en un inicio crear una situación adidáctica contextualizada para poder identificar el nivel de logro del sentido numérico en los alumnos, así que se tomó la decisión de volver a aplicar esta sesión.

Se siguió la misma planeación, al analizar la sesión se pudo identificar que los alumnos ya tenían experiencia al vender prendas, sabían cómo referirse al cliente, utilizando palabras "señorita ¿en qué le puedo ayudar?", "¿Qué talla busca? Sino le queda, se lo cambiamos sin compromiso" … enfocados en el área de investigación algunos alumnos demostraron estar en el nivel 3, y solo cuatro en el nivel 4.

AaFr: ¿Qué va a querer?
AaMe: Está (señalando una chamarra rosa).
AaFr: Es chamarra (dan una orden para buscar el precio).
AaSa: Chamarra (buscando el precio).
AaFr: Chamarra $180 (escribe el número en su tablero).
Vale $180 por favor.
AaMe: Sí (comienza a contar el dinero).
AaSa: A ver, atrás de la fila (indicando a sus compañeros que llevan un orden).
La alumna AaMe da tres billetes (no se identifica su valor).
AaFr: Le falta señora.
La alumna AaMe le da otro billete, pero enseguida lo quita para contar.
AaFr: A ver, así está bien (le quita el dinero y comienza a contar con ella).
Como son varios billetes entre las alumnas AaSa, AaFr y AaMe comienzan a contar.
AaFr: Son $270
La alumna AaSa empieza a realizar la resta, a los tres segundos la alumna AaFr le ayuda en el procedimiento, comenzando a contar los números de la transformación.
AaFr: Nueve.
La alumna AaSa anota el resultado de la resta, a los pocos segundos ambas dicen el resultado y cuentan para dar el cambio.
AaSa: Noventa
AaFr: Noventa.
Ambas alumnas comienzan a contar los noventas.
AaFr: Uno de a veinte (dando la indicación que es el billete que falta para entregar el cambio).
AaSa: Tome (dando el cambio).
AaMe: Gracias.
AaFr: Ah, tenga, ya ve, ya me lo está regalando (a la alumna AaMe se le olvidó llevar la chamarra).

Después de analizar la secuencia adidáctica se identificaron algunos cambios en los niveles de desarrollo del sentido numérico, ver la tabla 4.

Tabla 4.

Niveles de desarrollo después de la secuencia didáctica y adidáctica.

Niveles	N1	N2	N3	N4	TOTAL
Alumnos	1	6	8	4	19

Fuente: Creación propia.

Nota. N1 es el nivel de construcción numérica. N2 es el nivel de manejo de variables. N3 es el uso de algoritmos. N4 es aplicación.

4.3 Proyecto escolar.

Para considerar la nueva propuesta curricular NEM 2022 de México, se empleó este proyecto en el primer grado de la misma institución adecuando temas, gradualidades y considerando al grupo, se siguió el mismo orden propuesto. La maestra después de aplicarlo considera que el uso de material concreto y simbólico ayuda a los alumnos para contar y realizar operaciones, también identificó un interés de los alumnos y padres de familia por actividades relacionadas con su municipio.

CRONOGRAMA.

	Noviembre 2022	Diciembre 2022 primer semana	Diciembre 2022 segunda semana	Marzo 2023	Mayo 2023	Junio – agosto 2023
Diseño de la secuencia didáctica.	✓					
Aplicación de la primer actividad ¨Creación de tablas de proporcionalidad directa con los productos a vender¨		✓				
Aplicación de la segunda actividad ¨Creación de descuentos al comprar “n” cantidad de piezas del mismo producto¨			✓			
Aplicación de la tercer actividad ¨ La representación simbólica con billetes y monedas didácticos¨			✓	✓		
Aplicación de la cuarta actividad ¨Micro-mercado en el salón de clases¨			✓		✓	
Análisis de las evidencias, audios y videos.	✓	✓	✓	✓	✓	✓

CONCLUSIONES

El objetivo de esta investigación fue construir una secuencia didáctica y adidáctica progresiva, donde los alumnos desarrollarán el sentido numérico, partiendo de la construcción numérica hasta la habilidad de sumar y restar (uso de algoritmos), aplicados en el micro-mercado áulico. Al iniciar la investigación los alumnos estaban cursando el primer grado de primaria, del total de los alumnos, quince estaban desarrollando la construcción numérica y cinco estaban en el nivel de uso de variables, al finalizar la secuencia propuesta cuatro niños alcanzaron el nivel de aplicación y ocho niños el nivel de uso de algoritmos, esto significa que doce niños desarrollaron el sentido numérico, representado el 63.13% del total de los alumnos inscritos en el segundo grado (19 alumnos), seis alcanzaron el nivel de uso de variables, y solo un alumno se ubicó en el nivel de construcción numérica. Cabe resaltar que estos resultados no solo fueron por la secuencia didáctica y adidáctica, sino de la aplicación del proceso de desarrollo del sentido numérico identificado durante esta investigación en las distintas clases relacionadas con el contexto comunitario, así como el uso de material concreto, en especial el uso de monedas y billetitos didácticos, lo que permitió alcanzar los siguientes aprendizajes relacionados con el sentido numérico:

- Doce alumnos leen, escriben y ordenan números naturales mayores a 1 000, seis lo realizan hasta 1 000 y uno menor a 1 000.
- Doce alumnos resuelven problemas de adición y sustracción con números mayores a 1 000, seis hasta 1 000 y uno con menores a 1 000.
- Dieciocho alumnos utilizan el algoritmo de la suma y resta, uno aún se encuentra en la construcción numérica y la comprensión de la permanencia de los números.
- Doce alumnos calculan mentalmente sumas y restas con números de tres cifras, seis alumnos con dos cifras y uno aún utiliza unidades y decenas.

Durante esta investigación identifiqué que como docente realizaba actividades aisladas para el desarrollo del sentido numérico, conforme fui leyendo a Piaget, Vygotsky, Brousseau, Lezama, Caballero, etc., investigando y con la asesoría de los maestros de la Universidad Pedagógica Nacional unidad 094 en la Maestría en Educación Básica, comprendí que esto requiere de un proceso (proceso identificado en esta investigación), que fui aplicando durante mis clases, en un primer momento de manera intuitiva y posteriormente de manera formal, mis clases eran seguir lo definido por la SEP, acuerdos de zona y aplicar propuestas curriculares complementarias de la institución con la finalidad de crear conocimiento, a esto me refiero de manera aislada, que modifique, actualmente implementó actividades y secuencias didácticas y adidácticas situadas a la realidad comunitaria y a los intereses de los niños, englobadas y medidas con el proceso de desarrollo del sentido numérico. Ahora me gustaría crear más actividades didácticas y adidácticas enfocadas en proyectos y secuencias para el desarrollo del sentido número de manera gradual para cada grado o fase en educación primaria, con la finalidad de tener mayor sustento en el proceso identificado en esta investigación.

Con respecto a mis preguntas de investigación, como primer punto sino se respeta un proceso constructivista para el conteo y el desarrollo del sentido numérico en el alumno, se generaría dificultades en la resolución de problemas matemáticos (el recitar la serie numérica, no significa saber contar), lo que significa no saber qué es un número, qué es contar en la serie de uno en uno o creando relaciones de pares, qué es mayor que, menor que o igual que, así como el porqué de los algoritmos matemáticos, la transformación en una suma o resta y la aplicación en la realidad. El segundo punto es la creación de una secuencia didáctica y adidáctica situacional favorece el aprendizaje y la asistencia, uno de los principales problemas detectados en esta investigación es la inasistencia de los alumnos, pero el utilizar la realidad comunitaria (el mercado de Chiconcuac y el uso de monedas y billetitos didactas) aumentó la asistencia y favoreció el desarrollo del sentido numérico, ya que los alumnos encuentran relación entre lo que aprenden y viven en su comunidad (pasan de aculturación teórica a una adaptación situacional comunitaria). Una de las preguntas de investigación fue ¿Cómo desarrollar un proceso para el sentido numérico en primero y segundo de primaria? El cual se desarrolló durante esta maestría y se explica a detalle en el anterior capítulo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anónimo. (1974). **Escudo municipal. [Escudo].** Tomada de la página web Chiconcuac creciendo juntos, Chiconcuac, Estado de México, México. https://www.chiconcuac.gob.mx/tu-municipio/nomenclatura

Baltazar, A. (1992). La enseñanza de la función que desempeña un mercado y sus características para los alumnos del tercer grado de primaria de San Pedro Huamelula, Teh, Oaxaca. [Tesis de licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional Unidad 203]. Repositorio institucional UPN: http://200.23.113.51/pdf/5165.pdf

Becon, F. (2013). Aforismos sobre la interpretación de la naturaleza y el reino del hombre. (Anónimo, Trad.). Novum Organum. (Publicado originalmente en 1620). http://juango.es/files/baconnovumorganon.pdf

Bodrova, E. y Leong, D. (1996). Herramientas de la mente; el aprendizaje en la infancia desde la perspectiva de Vygotsky. Prentice Hall Pearson.

Brousseau, G. (2000). Guy Brousseau (D. Block y P. Martínez, Trads.). (Publicado originalmente en 1999). Educación y didáctica de las matemáticas 12(**1**), 5–38. http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/Vol12/1/03Brousseau.pdf

Burgos, S. (2019). El juego de la tiendita para favorecer la multiplicación a través de la cosecha de papa en tercer grado de primaria. [Tesis de licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional Unidad 212]. Repositorio institucional UPN. http://200.23.113.51/pdf/UPN212LEPIMIBUSA2019.pdf

Candela, A. (1997). La necesidad de entender, explicar y argumentar. Los alumnos de primaria en la actividad experimental. Tesis 7. DIE_CINVESTV-IPN.

Candela, A. (1999). Ciencia en el aula: los alumnos entre la argumentación y el consenso.

Cantabrana, M. (1986). Chiconcuac: de su fundación al municipio [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio UNAM.

https://repositorio.unam.mx/contenidos/chiconcuac-de-su-fundacion-al-municipio-296136?c=pjNWJq&d=false&q=*:*&i=2&v=1&t=search_0&as=0

Cid, E., Godino, J. D. y Batanero C. (2004). **Sistemas numéricos**. En J. D. Godino (Ed.), Didáctica *de las Matemáticas para Maestros* (pp. 155-259). Proyecto de Investigación y Desarrollo del Ministerio de Ciencia y Tecnología y Fondos. https://www.ugr.es/~jgodino/edumat-maestros/manual/9_didactica_maestros.pdf

Comte, A. (1934). Discurso sobre el espíritu positivo. (J. Marías, Trad.). Discours sur l'esprit positif. (Publicado originalmente en 1844). https://www.pensamientopenal.com.ar/system/files/2014/12/doctrina37229.pdf

Couoh, J. (2017). La tiendita: una estrategia para propiciar el aprendizaje de la suma en niños de segundo grado de primaria. [Tesis de licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional Unidad 31-A]. Repositorio institucional UPN. http://200.23.113.51/pdf/34316.pdf

Feyerabend, P. (1986). Tratado contra el método: Esquema de una teoría anarquista de conocimiento (D. Ribes, Trad.). Outline of an anarchistic theory of knowledge. (Publicado originalmente en 1975). https://monoskop.org/images/3/3f/Feyerabend_Paul_Tratado_contra_el_metodo.pdf

Gobierno de México (2017, octubre). Agenda 2030. Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Educación de Calidad. **Gobierno de México**. https://www.gob.mx/agenda2030/articulos/4-educacion-de-calidad

Google Maps. (2015). **Instituto Jaime Torres Bodet. [Imagen].** Google Maps. https://www.google.com/maps/place/Instituto+Jaime+Torres+Bodet/@19.5588121,-98.8987097,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x85d1e893f34db633:0x1120f24db8612beb!8m2!3d19.5587728!4d-98.8965272

Google Maps. (2015). **Territorio de Chiconcuac. [Imagen].** Google Maps. https://www.google.com/maps/place/Chiconcuac,+M%C3%A9x./data=!4m2!3m1!1s0x85d1e893c8756231:0x93e9d8295c0ea0bd?sa=X&ved=2ahUKEwjqoqHC2sb0AhWNm2oFHdC5DHAQ8gF6BAhNEAE

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (1990). México en cifras. Chiconcuac, México (15030); INEGI. XI Censo General de Población y Vivienda 1990. Tabulados básicos [archivo xlsx]. https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=15030

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020). México en cifras. Chiconcuac, México (15030). **INEGI**. https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=15030

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (2010). Identidad municipal. Breve compilación histórica sobre la fundación de los municipios del Estado de México. **IEEM**. https://www.ieem.org.mx/DPC/docs/Identidad_Municipal.pdf

Jaramillo, L. (2003). ¿Qué es la epistemología?. Cinta Moebio. Revista de Epistemología de Ciencias Sociales, ***18, 174-178*****.** https://www.redalyc.org/pdf/101/10101802.pdf

Labinowicz, Ed. (1980). Introducción a Piaget; Pensamiento • aprendizaje enseñanza. Pearson Educación.

Latorre, A. (2003). *La investigación-acción* (1.ª ed.). Graó, de IRIF, S.L.

Lexus. (2005). Matemáticas. En *Nueva Enciclopedia Autodidáctica.* México. Euroméxico

Locke, J. (1999). Ensayo sobre el entendimiento humano: carta dedicatoria. (2.ªed., E. Gorman, Trad.) Essay Concerning Human Understanding. (Publicado originalmente en 1690). https://reddeindra.files.wordpress.com/2019/08/john-locke-ensayo-sobre-el-entendimiento-humano-fondo-de-cultura-econc3b3mica-2005-2.pdf

Marín, S., Ojeda, Acosta.-P., Plaza, Ojeda.-C., Rubilar, Rojas.-M., Profe, A., Gina, D., y Arriagada, L. (2017). Promover la importancia del uso de material concreto en primer ciclo básico [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso]. Repertorio institucional PUCV. http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-0500/UCC0765_01.pdf

Moctezuma, I. (2020, 23 de marzo). *Chicomecoatl: Las 7 sagradas semillas*. **Pueblo de la Luna "Tenochcayotl"**. https://pueblodelalunametzitzin.wordpress.com/2020/03/23/chicomecoatl-las-7-sagradas-semillas/

Monteira, S. & Jiménez, M. (2019). ¿Cómo llega el agua a las nubes? Construcción de explicaciones sobre cambios de estado en educación infantil. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias ***16(2), 2101, 1-16***. https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/4098/5271

Municipio de Chiconcuac 2019-2021 (2019). *Chiconcuac creciendo juntos*. **Tu Municipio: Conoce a detalle temas relacionados con tu municipio**. https://www.chiconcuac.gob.mx/tu-municipio/nomenclatura

Museo Nacional de Antropología. (s.f.). **Brasero Chicomecóatl. [Escultura].** Museo Nacional de Antropología, Ciudad de México, México. https://artsandculture.google.com/streetview/XwE0O9XW_2BtLg?hl=es&sv_lng=-99.1875892&sv_lat=19.4260311&sv_h=187.9435839970457&sv_p=-18.650745648431922&sv_pid=WrtzQintIiBgwaQsAHA5ew&sv_z=2.220446049250313e-16

Nietzsche, F. (2002). El crepúsculo de los ídolos. (J. C. Mardomingo, Trad.). Götzen-Dämmerung oder: Wie man mit dem Hammer philosophirt. (Publicado originalmente en 1889). https://ministeriodeeducacion.gob.do/docs/biblioteca-virtual/VupP-nietzsche-friedrich-el-crepusculo-de-los-idolospdf.pdf

Ontiveros, A. (2006). Jugando a la tiendita resolvamos las sumas: una experiencia con niños de segundo grado de primaria. [Tesis de licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional Unidad 31-A]. Repositorio institucional UPN. http://200.23.113.51/pdf/24439.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021). *Liderar el ODS 4 – Educación 2030.* **UNESCO**. https://es.unesco.org/themes/liderar-ods-4-educacion-2030

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (2021). *Acerca*. **OECD**. https://www.oecd.org/acerca/

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2021). *PISA. PISA en español*. **OECD**. https://www.oecd.org/pisa/pisa-en-espanol.htm

Pereda, S. (2007). Diseño de una estrategia didáctica para propiciar el cambio conceptual sobre electrostatica en alumnos de secundaria [tesis de maestría, Universidad Pedagógica Nacional]. Repositorio http://200.23.113.51/pdf/26019.pdf

Piaget, J. (1961). La formación de los símbolos en el niño. Fondo de Cultura Económica.

Piaget, J. e Inhelder, B. (1969). Psicología del niño. (14.ª ed.). Ediciones Morata.

Popper, K. (1980). *La lógica de la investigación científica*. (V. Sánchez, Trad.). The Logic of Scientific Discovery. (Publicado originalmente en 1962). http://www.raularagon.com.ar/biblioteca/libros/Popper%20Karl%20-%20La%20Logica%20de%20la%20Investigacion%20Cientifica.pdf

Secretaria de Educación Pública (2017). Aprendizajes clave para la educación integra. Planes y programas. https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/APRENDIZAJES_CLAVE_PARA_LA_EDUCACION_INTEGRAL.pdf

Secretaria de Educación Pública. (2019). **Desafíos matemáticos para primer grado. [Imagen]**. Catálogo de libros de Textos 2022-2023. https://libros.conaliteg.gob.mx/2022/P1MAA.htm?#page/107

Secretaria de Educación Pública. (SEP, 2019). Catálogo de libros de texto. Desafíos matemáticos para sexto grado. https://libros.conaliteg.gob.mx/2021/P6DMA.htm#page/1

Uriarte, R. (2019). La tiendita una actividad lúdica para promover el pensamiento lógico matemático en preescolar. [Tesis de licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional Unidad 094]. Repositorio institucional UPN. http://200.23.113.51/pdf/36244.pdf

Watzlawick, P. y Krieg, P. (1991). El ojo observador: Contribuciones al constructivismo. Homenaje a Heinz von Foerste. Editorial Gedisa.

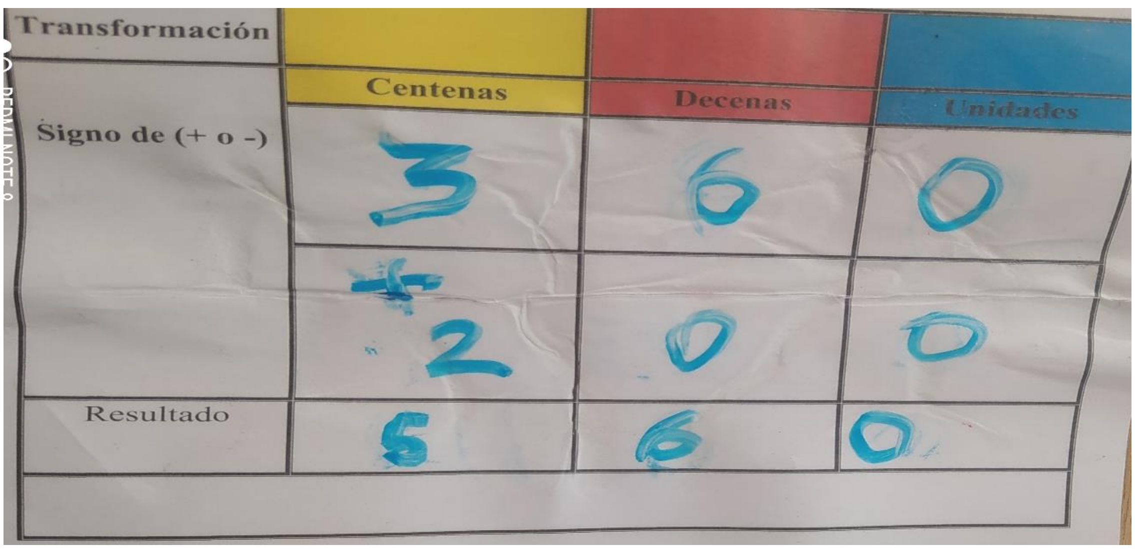
Xirau, R. (1964). Introducción a la historia de la filosofía. http://chamilo.cut.edu.mx:8080/chamilo/courses/FILOSOFIA20201RRFELIXP/document/XIRAU__Ramon_-_Introduccion_a_la_historia_de_la_filosofia.pdf

ANEXOS

Secuencia didáctica.

1. Creación de tablas de proporción directa con los productos a vender.

Antes de iniciar la clase el maestro trazo las tablas de los productos en las libretas de cada uno de los alumnos y en el pizarrón, con la finalidad de agilizar el llenado y cálculo de los resultados. Los alumnos que habían cumplido con su tablero para hacer sumas y restas lo utilizarían para hacer operaciones, esta herramienta fue enmicada para que los alumnos escribieran con un marcador para pizarrón algún número o signo y poder borrar fácilmente.
Ejemplo del tablero:



Previamente en grupo seleccionaron los productos más vendidos en el mercado de Chiconcuac, los cuales fueron calcetines, suéteres, pantalones y chamarras, e investigaron de tarea los precios de estos productos con sus familiares.
Los calcetines tienen un costo de $15, un suéter $100, una chamarra $ 180 y un pantalón de mezclilla $150, estos datos los alumnos ya los conocían antes de iniciar.
El maestro explica que realizarán la suma de una pieza más otra pieza, así hasta haber sumado seis veces el mismo número.

Mo: A ver ¡ya! Iniciamos niños, empezamos con pantalones.

¿Quién ya hizo la suma de $150 más $150?

As: ¡yo!

Mo: A ver Oliver.

AoOl: Trescientos.

Simultáneamente otros alumnos respondieron.

As: Trecientos.

Mo: ¿Está bien Oliver?

As: Si (a coro).

Mo: ¿Qué sumaste Oliver?

AoOl: Eh, quinientos más quinientos.

Mo: ¿Quinientos más quinientos?

AoOl: ¡Ah no! Ciento cincuenta más ciento cincuenta.

Mo: ¡Eso Oliver!

En ese momento una alumna se acerca con el maestro y le entrega un marcador que no pinta.

Mo: ¡No pinta!

AaDa: Está seco.

El maestro realiza una afirmación con la cabeza y la alumna cambia el marcador por otro y regresa a su lugar.

Mo: Ok, por tres pantalones ¿Cuánto sería?

AaSa: Trescientos más trescientos.

Mo: No.

AoAl: Cuatrocientos cincuenta.

AoJe: Cuatrocientos cincuenta.

Mo: Cuatrocientos cincuenta.

AaSa: Cuatrocientos cincuenta.

Mo: ¡Muy bien Alex!

¿Por qué Alex?

AoAl: Porque si le sumamos ciento cincuenta a trecientos, nos quedan cuatrocientos cincuenta (seguridad en su respuesta) .

Mo: ¡Excelente Alex!

En esta respuesta el alumno demuestra que tiene conservación de un conjunto anterior, al cual se le añade otro conjunto para obtener otro más grande, esto es la adición, cabe señalar que el alumno no trajo su tablero y las operaciones las realiza mentalmente, lo que demuestra su sentido numérico al representar mentalmente los números y sumar unidades con unidades, decenas con decenas y centenas con centenas.

Se escuchan muchas voces difíciles de identificar.

Mo: Siguiente.

Se refiere a la siguiente operación.

AaFr: Seiscientos.

As: Seiscientos.

Mo: ¿Por qué Frida?

AaFr: Porque a cuatrocientos le sumas … ° °

Mo: ¿ciento cincuenta?

AaFr: Si, ciento cincuenta (revisando el proceso que realizo en su tablero).

Mo: ¡Muy bien!

Simultáneamente dos alumnos.

AoOl: Setecientos cincuenta.

AoAl: Setecientos cincuenta.

As: Setecientos cincuenta.

Mo: ¡Ok!

¿Y de seis pantalones?

As: Ochocientos (a coro).

AoOl: Ochocientos cincuenta.

AaFr: ¡No! Ochocientos.

As: Ochocientos.

Mo: ¡Shhh! A ver ¿Cuánto es Alex y cuánto Jade?

AoAl: Novecientos.

Mo: ¿Cuántos Jade?

Guardan silencio los alumnos mientras la alumna comienza a calcular simbólicamente con sus dedos y lo escrito en su tablero

AaJ: Ocho, nueve, diez, once.

AaSa: Maestro ciento cincuenta.

El maestro interrumpe sus respuestas para orientarlos en el proceso.

Mo: A ver niños sumen setecientos cincuenta más cientos cincuenta.

AaSa: ¿Cómo se llama éste?

La alumna enseña y señala los números que aparecen en él, pero desconoce cuál es el nombre de esa cantidad.

El maestro reconoce al alumno que dio la respuesta correcta y lo halaga, pero de forma discreta esperando que los demás alumnos den la respuesta correcta.

Mo: Alex ¡Muy bien! ° °

As: Ochocientos.

Mo: Sumen.

AoJ: Ochocientos.

Mo: No, a ver, solo una persona ya me dijo el correcto, pero a ver…

OoOl: Alexander, lo sabía.

Mo: Pero es setecientos cincuenta más ¿Cuánto?

AaSa: Once.

AaL: Más ciento cincuenta.

AoJ: Novecientos.

Mo: Revisen si es correcto o no.

AaSa: Maestro, once cincuenta.

Mo: No.

AaFr: No, novecientos.

AoOl: Novecientos.

AoDi: Novecientos.

AoAl: Yo ya me paso a la otra tabla.

En el anterior comentario el alumno demuestra interés en la resolución de los ejercicios y hasta cierto punto respeto hacia las opiniones de sus compañeros.

AaMe: Novecientos maesto.

En este momento el maestro escribe el resultado en el pizarrón y los alumnos se preocupan por un instante en tener los datos en su libreta, ya que el maestro identifica ésta situación.

Mo: No se preocupen, ahorita les doy tiempo para que lo copien.
Pasamos a la siguiente de calcetines.
Borrenle en su tablero.

AoOl: Ah, yo no tengo papel,

Mo: Son quince pesos.

AoOl: Ah que si (se gira mirando el papel higiénico que se encuentra en la parte de atrás del salón).

Mo: Bueno te espero Oliver.
Toma te presto un borrador.

AaKa: ¡Ya! Maestro.

Mo: Quince pesos el par de calcetines ¿Cuánto seria por dos pares de calcetines?
¿Cuánto Jade?

AaJa: Cien.

Mo: No.

AaFr: Veinte.
Ah, no (se fija en sus datos anotados).

AoOl: Veinticinco.

AaAr: Veinte.

Mo: Quince más quince.

AaSa: Treinta.

AaJa: Treinta.

Mo: Gracias Sayuri.

AoOl: Ah, ya vi porqué

Mo: ¿Por qué Sayuri? ¿Por qué treinta?

AaSa: Porque quince más quince… cinco más cinco es diez, se lleva una, y ya quedarían dos, y dos serían tres.

En el anterior comentario la alumna demuestra dominio del proceso algorítmico de una suma verbalmente, al transformar unidades en decenas, aunque al realizar la suma de decenas omite mencionar la decena formada con las unidades, pero la considera mentalmente, ya que menciona dos, refiriéndose a dos elementos que le hacen falta sumar y al juntar estos conjuntos dice: serían tres.

Mo: Ok.

¿Cuánto serian de tres pares?

AoOl: Cuarenta y cinco.

AaSa: Quince más quince más quince, sí.

En este comentario la alumna valida la respuesta de su compañero, realizando mentalmente la suma, ya que tiene la conservación del conjunto anterior y añade el nuevo conjunto, afirmando que el resultado es correcto.

AoAl: Sesenta (refiriéndose al siguiente resultado).

Mo: No, espérame Alex

AoAl: No, en el tercero.

Mo: Ok, sí, pero a ver ¿Por qué cuarenta y cinco Oliver?

AoOl: Porque a… uno le sumamos tres, tenemos cuatro y a cinco más cero, ponemos el cinco, porque el cero no tiene valor.

En el anterior comentario el alumno comprende como se transforman los conjuntos cuando se añade otro, pero explica el proceso de manera inversa.

Mo: Pero recuerda que empiezas desde los números que están a la derecha, sino vas a tener error.

AoOl: ¡Ah, sí!

Mo: Pero lo tienes bien.

AoAl: El próximo es sesenta.

Mo: ¿Por cuatro pares Alex?

Simultáneamente.

AoAl: Sesenta.

As Sesenta.

Mo: ¿Por qué sesenta Alex?

AoAl: Porque si le sumamos quince a cuarenta y cinco, cinco y cinco es diez, más otros diez de los quince pues nos queda sesenta.

En el anterior comentario el alumno explica el proceso algorítmico de una suma y demuestra su sentido numérico al representar los dos conjuntos mentalmente, ya que realiza las operaciones sin tablero, suma las unidades para crear un conjunto de una decena, a este conjunto le agrega otro conjunto de una decena, y que explica de donde lo considera, más el valor de cuatro decenas del primer conjunto, que no menciona, pero mentalmente lo representa para formar el resultado. El sentido numérico se ve reflejado en el manejo mental de estos conjuntos y sumar unidades con unidades, transformar el resultado en decenas y sumar las decenas restantes.

Mo: Ok Alex.

AoOl: Setenta y cinco.

AaSa: Setenta y cinco.

AoAl: Setenta y cinco.

Mo: ¡Van más rápido que yo!

AoOl: Obvio.

AaSa: Y ni la sumamos maestro.

La alumna AaSa se refiere al proceso.

AaJa: Ochenta, ochenta.

AaAr: Setenta, setenta.

AaL: Ochenta.

AoAl: Noventa.

Mo: No, a ver, a ver, a ver…
aquí ya se equivocaron.

AoOl: Setenta y cinco es.

Mo: ¿Cuánto Oliver?

AoOl: Setenta y cinco.

Mo: ¿Por qué Oliver?

AaJa: Ochenta, maestro.

AoAl: El próximo es noventa.

Mo: No, a ver, a ver, a ver.

AaFr: Y en el último es…

Mo: No, no, no, a ver Oliver ¿Por qué setenta y cinco o alguien que me diga?

AaSa: ¡Yo!

Mo: A ver Sayuri.

AaSa: Porque cinco más cero no se puede, así que el cinco se baja, y cuatro, y seis más cuatro.

Mo: No, estábamos sesenta más quince.

AoOl: A sesenta, porque el cinco, el cero no tiene, no vale nada, así que cinco lo ponemos a bajo y a uno, uno más seis son siete.

En los últimos diez comentarios se buscaba llegar a un resultado y en algunos el maestro cortaba la idea de los alumnos cuando se equivocan, hasta que el alumno AoOl explica su proceso y valida su resultado verbalmente. Tiene comprensión de la existencia y representación simbólica de estos conjuntos y su valor, pues menciona el cero no tiene, no vale nada, así que el cinco se baja.

Mo: Exacto, muy bien Oliver.

AoAl: Noventa (se adelanta al resultado).

Mo: Ja, ja, ja. El otro es noventa.

Mo: A ver ¿Por qué noventa?

As: Noventa.

AoOl: Ni siquiera le dejamos contestar,
pobre prof /.

AoAl: Porque …

Mo: A ver Jesús.

AoJe: No, no sé.

Mo: A ver Alex ¿Por qué noventa?

AoAl: Porque es lo mismo de antes.
si cinco más cinco son diez, más los diez del quince,
pues obviamente nos da noventa (con seguridad).

Mo: Ja, ja, ja. Bien Alex.

En el comentario del alumno AoAl -porque es lo mismo de antes, haciendo referencia al proceso y al conjunto constante que se agrega, verbalmente explica el proceso algorítmico y el uso del sentido numérico al transformar las unidades en decenas, añadir este conjunto a la decena del quince y sin mencionar, pero tenido presente las decenas acumuladas, suma estas para tener el resultado.

AoOl: ¡Oh! Si lo atino.

AoHe: Yo ya acabé bien rápido.

Mo: Ok

AoOl: Yo le estaba aumentando.

Mo: Ok, pasamos a las chamarras.
aquí es más difícil, ¡Eh!

AaJa: ¡Ay! Espérese

AoHe: Doscientos cincuenta.

Mo: No.

AoOl: Doscientos….

Mo: A ver, sumen ciento ochenta más ciento ochenta en su tablero.

AoOl: Doscientos ochenta.

Mo: No Oliver, súmale, súmale, súmale.

**As: Nueve, diez, once, ciento ochenta (varios alumnos empiezan a sumar en voz alta).

Mo: Alejandro suma.

Mo: Oliver, Diego, suma, saben sumar, ¿no?

* (ruido de niños y niñas tratando de sumar).

Mo: Ciento ochenta más ciento ochenta.

Mo: Tu tablero Diego.

AaSa: Trecientos sesenta.

AoAl: Si.

AoOl: ¡Ah! Perdimos.

AoD: ¡Oh! Ya lo tenía.

AaL: Ya lo tenía.

Mo: ¿Cuánto Sayuri?

AaSa: Trescientos sesenta.

Mo: A ver explícanos Sayuri ¿Por qué?

AaJ: Maestro se pasó por uno (refiriéndose a los cuadros de las tablas).

Mo: Ahorita te digo porqué.

AaSa: Porque, es que, se, es así mire…

AoAl: Ochenta más ochenta.

AaSa: Porque en primera cero más cero es cero, y en ocho más ocho es igual a … dicaseis.

AaMe: Dieciséis

AoJ: Dieciséis.

AaSa: Dieciséis, y se lleva una, y dos más dos son dos, eh, dos, uno más uno son dos y le sumo otro son tres.

Mo: Muy bien.

La alumna AaSa demuestra dominio en el proceso algorítmico de la adición, ya que explica como la unidad cero no cambia cuando se le agrega esté elemento inexistente, en las centenas comprende cómo se transforman en centenas para formular un conjunto más grande.

AoD: Maestro, yo ya me había confundido, pero pensé que era el nueve e iba a decir más de ese número.

Mo: Ahora fíjense…

AoAl: Quinientos cuarenta.

Mo: Vamos a ver.

AoOl: Ochocientos cuarenta.

Mo: Van a sumar trescientos ….

AaSa: Trescientos cuarenta.

Mo: Van a sumar trescientos sesenta más cientos ochenta, súmenlo.

Mo: Cristopher vas a sumar esto.

AoOl: Cuatrocientos…

AoAl: Quinientos cuarenta.

AoOl: Ochocientos.

AoJ: ¿Cuánto profe?

Mo: Trescientos sesenta más cientos ochenta.

AoOl: Ochocientos…

AoAl: Quinientos cuarenta.

AoOl: Ochocientos cuarenta.

AaFr: Ochocientos cuarenta.

AoJ: ¡Ay! No lo digan.

Mo: Tú, a ver tienes tu tablero, suma, a ver qué tal si se equivocó.

AoOl: Prof. Ochocientos…

AaFr: Quinientos cuarenta.

AaSa: Quinientos cuarenta.

AoOl: Ochocientos cuarenta.

Mo: No, revisa bien.

AaFr: Quinientos cuarenta.

Mo: A ver usted ¿Qué está haciendo? (se acerca y le pregunta al alumno AoOl).
Este es uno Oliver (señalando el error).
Lo anotaste como si fuera cuatro.

AaFr: Quinientos cuarenta.

AoH: Quinientos cuarenta.

AaFr: Quinientos cuarenta.

Mo: A ver…

AoAl: Yo, ya estoy haciendo el cinco sin tablero.

Mo: Ja, ja, ja. Ya vi.

¿Por qué quinientos cuarenta Frida?

AaFr: Porque cero más cero, son cero.

Mo: Ajá.

AoAl: Pero yo lo dije primero.

AaFr: Y seis más ocho son catorce.

Mo: Ajá.

AaFr: Entonces el uno se sube y tres más uno son cuatro, más otro uno, son cinco.

Mo: Muy bien Alex, muy bien Sayuri, muy bien Frida.

La alumna AaFr explica cómo se hace un proceso de adición, dando los resultados exactos de la transformación de las decenas y centenas, y en las unidades utiliza el razonamiento de que cero más cero, es cero. Aquí existen dos posibilidades, que entienda la inexistencia del valor cero haciendo el proceso de manera memorística por su antecedente proceso o que comprendió la logia de cero más cero, es cero, pero sin la comprensión de la inexistencia de un conjunto, ambas son correctas pero la primera permite a futuro la construcción de estrategias para el sentido numérico.

Mo: Ahora van a sumar quinientos cuarenta más ciento ochenta.

* (ruido de niños y niñas tratando de sumar).

AaJa: Setenta y, setenta y siente veinte.

AoJ: Ochocientos…

Mo: ¿Cuánto es?

AaJa: Setenta y siete.

En el comentario de la alumna AaJa se puede identificar que no tiene comprensión de la existencia y lectura del número setecientos, pues se refiere a él como setenta. El proceso lo realiza bien, aunque menciona setenta y siete, infiere que ese es el nombre de setecientos, y menciona veinte, cuando el resultado es setecientos veinte.

Mo: ¿Cómo setenta y siete? (se acerca con la alumna).

Mo: Setecientos veinte / (el maestro le dice como leer el resultado).

Mo: ¿Cuánto es?

AaJa: Es que no sé.

Mo: ¡Dímelo!

AaAr: Maestro este marcador no sirve.

AaJa: Setecientos veinte.

AoOl: Setecientos veinte.

Mo: A ver, Arantza, te presto otro.

AaFr: A mí no se me borra maestro (se refiere a la tinta de marcador en el tablero).

AoOl: Setecientos veinte.

Prof. Setecientos veinte.

AoJ: A mí tampoco.

AoOl: Setecientos veinte.

Mo: Si se borra ese.

AaJa: Setecientos veinte, maestro.

AoOl: Setecientos veinte.

AoAl: *Setecientos veinte.

Mo: Setecientos veinte, a ver me va explicar …

AaSa: Novecientos…

Mo: No.

AaJa: Setecientos veinte.

AoH: Setecientos veinte.

AaJa: Setecientos veinte.

Mo: Me va a explicar Diego y Alexander ¿Por qué setecientos veinte? A ver ¿Qué hicieron?

AaJa: Maestreo yo lo había hecho antes…

AoAl: Porque…

Mo: Ahorita a ti, va (diciéndole a la alumna AaJa).

AoAl: Porque cuarenta más ochenta, nos da … ciento veinte, si ¿no?

Mo: No, a ver, Jade.

¿Por qué setecientos veinte?

AaJa: Porque… porque el cinco, porque el cero no vale nada, se pasa pa abajo, y el otro se vuelve doce.

Mo: Aja, cuatro más ocho, doce.

AoAl: Me acabo de dar cuenta de algo…

AaJa: Y el doce, el uno se pone, se pone…

AoAl: Siempre termina en cero (refiriéndose a la suma de estos conjuntos acumulativos).

El alumno AoAl identifica que el cero es constante en esta suma de proporción directa, por eso dice que siempre es cero, un ejemplo claro de las estrategias para el desarrollo del sentido numérico.

AaJa: Se pone arriba, y luego sumamos los dos.

Mo: Aja.

AaJa: El uno, y … formas siete.

Mo: Ok…

Bien, ahora...

AoOl: Novecientos.

Mo: ¿Setecientos veinte más ciento ochenta?

As: Novecientos.

AoOl: Yo lo dije primero, Prof.

Mo: Si, a ver, a ver.

Oliver y Sayuri ¿Por qué da novecientos?

AoOl: Porque…

AaSa: Porque…

As: Porque cero más cero, es cero (simultáneamente).

AaSa: Y da, este, se baja el dos.

Mo: ¿Y el dos?

AoOl: El cero se pone abajo y el uno arriba, a siete…

Mo: A ver, a ver, vamos en el cero (realizando el proceso en el pizarrón).

Primer cero está bien, luego ¿Por qué el segundo cero?

AoOl: Diez.

AoA: Cero.

Mo: ¿Qué sumaste?

Mo: Ocho más, más, más dos.

AaSa: Diez es diez, se pone cero y se lleva una.

Mo: Aja, llevamos una.

AoOl: ¡Maestro!

Ya / .

* (ruido de niños y niñas tratando de sumar).

Mo: A ver Oliver, seguimos en el nueve ¿Por qué nueve?

AoOl: Porque aquí al uno le sumamos siete, tenemos ocho, y le sumamos uno más tenemos nueve.

Mo: Exacto.

AaJa: Maestro.

AoAl: Mil ochenta.

Mo: Ja, Ja, Ja. (risa afirmando la respuesta).

AoOl: Ja, ja, ja. (confirma la respuesta).

AaFr: En la última son… (pensando en el nombre del número).

AaJa: Ciento ochenta.

As: No.

AoAl: Mil ochenta.

AaFr: Maestro (mostrando su tablero y el resultado).

Mil ochenta.

As: Mil ochenta.

Mo: Mil ochenta.

AoAl: Mil ochenta, primero (se refiere a que fue el primero en decir la respuesta).

AoD: Mil ochenta.

AoOl: Ah, ya me estaba confundiendo.

* (ruido de niños y niñas tratando de sumar).

AoH: A la última.

Mo: Última está súper sencilla, eh.

AaFr: Si, maestro está bien fácil.

As: Está bien fácil.

AoH: Solitos.

As: Cien.

AoH: Doscientos.

Mo: A ver, el suéter vale…

As: Cien, doscientos, trescientos, cuatrocientos…

Mo: A ver, dos suéteres ¿Cuánto es?

As: Doscientos.

AaJa: Trescientos (se adelanta a la siguiente respuesta).

Mo: ¿Tres suéteres?

As: Trescientos.

AoOl: Prof. Haga bien sus números, no se le entienden.

AaSa: Cuatrocientos.

As: Quinientos.

Mo: A ver, a ver, ¿de cuatro suéteres?

AaFr: Cuatrocientos.

As: Cuatrocientos.

AaSa: Quinientos.

Mo: No te adelantes Sayuri.

AoH: Ya.

Mo: ¿De cuatro suéteres?

As: Quinientos.

Mo: ¿Y de seis suéteres?

As: Setecientos.

Mo: ¿Cuántos Diego?

AoD: Setecientos.

Mo: ¿Setecientos?

AaFr: Seiscientos.

As: Seiscientos.

Mo: ¡ay Diego!

AoD: Ja, ja, ja.

* (ruido de niños y niñas copiando los resultados en las tablas).

AaM: ¿Me prestas tu goma Frida?
Mo: Listo niños, copien los resultados.

Video dos.
Descuentos.
¿Cuántos alumnos faltaron?

La siguiente secuencia es la creación de descuentos aplicados en la compra de dos, tres o más piezas de chamarras, calcetines, suéteres o pantalones, algo muy común en el mercado de Chiconcuac, donde los clientes regatean o piden un descuento de cinco, diez o quince pesos al total de la compra. Para calcular rápido los descuentos los alumnos deberán realizaron una resta para cada uno, y definieron cuánto sería el descuento, utilizando las tablas de proporción directa, ya que estos cálculos se realizan en segundos en el mercado.

Mo: A ver niños, ¿Cuánto pagarían por cinco pantalones normalmente?
* (ruido de niños y niñas buscando la respuesta).
AoA: Ochenta.
As: Ochenta.
Mo: Ahí Alejandro, en tu tabla.
Estás en cuál hoja (se acerca con el alumno y le ayuda a buscar la tabla de proporción directa referente a pantalones).
AaFr: Setecientos cincuenta.
As: Setecientos cincuenta.
Mo: Setecientos cincuenta, menos ¿Cuánto quedamos que iba a ser el descuento?
AaFr: Cinco.
As: Cinco.
Mo: Entonces ¿Qué van a hacer?
AaFr: Resta.
Mo: ¿Qué vas a restar Frida?
AaFr: Esté… setecientos cincuenta menos cinco.

Mo: ¿Y cuánto nos da?

AaFr: Setecientos cuarenta y cinco.

AoMa: Setecientos cuarenta y cinco.

Mo: Si, ¿todos están de acuerdo?

As: Si.

Mo: Siguiente, ¿Qué tabla tenemos después?

* (ruido de niños y niñas buscando la respuesta).

Mo: Calcetines, ¿Quién va a traer los calcetines Diego?

AoD: ¿Eh?

Mo: ¿Quién va a traer los calcetines?

AoD: Eh…

AaFr: Tú.

AoD: Yo y Oliver.

Mo: Ja, ja, ja.

* (ruido de niños y niñas haciendo operaciones).

AaJ: Maestro, le digo ¿por qué a lo mejor no vino Oliver?
porque fue a comprar.

Mo: Ja, ja, ja.

* (ruido de niños y niñas haciendo operaciones).

AaJ: Maestro, espérese maestro (haciendo referencia que el maestro escribe rápido en el pizarrón).

Aa: ¿escribimos todo eso?

Mo: No, no escriban ahorita.

AaFr: Solo escribí la fecha que voy a ocupar.

Mo: Solo hagan las restas o sumas, o dependiendo.

AaFr: ¿Solo escribimos el título?

Mo: Si, por favor, por el momento.

AaFr: Ah, qué bueno, que bueno.
ya lo va a borrar este Jesús.

Mo: No lo borres Jesús, déjalo así.

AaJ: ¡Ay! Gracias a dios, maestro.

ya me había espantado.

As: ¡Ay maestro!

AoM: Gracias por solo el título.

Mo: A ver, si compran seis pares de calcetines

¿Cuánto le vamos a descontar?

AaFr: Ah… pos pos dos pesos y ya.

Ja, ja, ja.

As: Ja, ja, ja.

AaFr: Pues están a quince maestros (haciendo referencia a que la ganancia no será lo necesaria)

En el comentario de la alumna AaFr se nota la participación que tienen los alumnos con la actividad económica de sus papás, reconocen que hay productos que no se les pueden hacer un descuento ya que la ganancia sería mínima.

As: Ja, ja, ja.

Mo: A ver ¿Cuánto pagarían por los seis pares de calcetines?

AoM: Pues quince y quince y quince …

AaFr: Noventa.

AoM: Noventa.

Mo: Ok, noventa pesos.

¿cuánto le descontamos?

AaFr: Dos pesitos.

Mo: ¿dos pesitos nada más?

As: Si.

AoC: Tres pesos.

AaFr: Bueno… diez pesos le descontamos, para que nos los compren, sino, no nos los compran, no más les mentimos, ya que los compren, ya les descontamos dos pesitos.

Mo: No.

AaFr: Si maestro.

Mo: Le descontamos diez pesos ¿seguros?

As: /

Mo: Diego ¿Cuánto descuenta tu mamá?

AoD: Eh…

AaJ: Cuatro pesos.

AoD: Pues creo que uno.

AaFr: Un pesito.

AoD: Ni me acuerdo.

Mo: ¿Cinco pesos otra vez?

AaJ: Noventa pesos.

AaFr: Póngale cinco pesos, de nuevo, maestro.

Mo: ¿Cuánto sería entones?

* (ruido de niños y niñas haciendo operaciones).

AaFr: Son …

noventa y cinco, ¡Ah! No, ¡Ah! No, ¡Ah! No.

As: Ja, ja, ja.

AoJe: ¿Díez?

Mo: Noventa menos ¿Qué?

AaFr: Noventa menos cinco.

AoJe: Cinco.

* (ruido de niños y niñas haciendo operaciones, mientras el maestro le ayuda a un alumno).

Mo" Tráeme tu tablero (el maestro interactúa con el alumno que necesita explicación del ejercicio).

Mo: Alejandro escribe noventa menos cinco, tu igual Cristopher, noventa menos cinco.

AoM: Ah, noventa menos cinco.

Mo: En el tablero, para eso es.

AaFr: Ochenta y cinco.

Mo: Muy bien Frida.

As: *

Mo: ¿Por qué Frida?

AaFr: Porque eh… este, cómo se llama, el cero no vale nada y el cinco es mayor que el cero, entonces el nueve le va a prestar al cero y el cero se hace diez, el nueve se hace ocho, y diez menos cinco, son cinco, y ocho menos cero, son ocho.

En el anterior comentario de la alumna AaFr explica el proceso de transformación de decenas a unidades, comprende la existencia del valor de los números en especial el valor nulo de cero y el proceso sustracción. Al relacionar las variables cinco y cero, comprende el valor nulo y que el cinco es mayor a cero, después transforma las nueve decenas a ocho y el cero lo convierte en diez, en la nueva relación comprende que diez es mayo a cinco y al substraer el resultado es cinco, para finalizar identifica que hay ocho decenas y cero elementos que quitar, así que dice “ocho menos cero, son ocho” esto es una relación más.

Mo: Muy bien.

AoJ: ¿Anotamos todo?

AaFr: No.

Mo: No.

AaFr: Dijo el maestro que no, pero los terminaron anotando, ahí, hasta ahí lo van a dejar.

AaJa: Maestro.

AaFr: seis chamarras.

Mo: Si compras “cheis” chamarras.

As: ¡ay maestro! (a coro)

ja, ja, ja.

Mo: Si compras seis chamarras Diego ¿Cuánto seria?

AoD: mmm…

Mo: En tu tabla, ve.

AoD: A ver.

AaJa: ¿Cómo maestro? ¿Cómo le hago?

Mo: Vean en su tabla ¿Cuánto pagas de seis chamarras?

AaFr: Ciento… ochenta, ciento ochenta.

Mo: Te di una libreta, ¿no Matías?

AoM: Eh.

AaFr: Ciento ochenta, maestro.

AoM: Ah, sí, sí.

AaFr: Ciento ochenta, maestro.

Mo: No.

AaFr: Y hora…

¡ay! Como, como.

AoM: ¿Cuántas chamarras?

AoD: Mil ochenta.

Mo: Muy bien Diego.

As: ¿Mil ochenta?

ah, sí.

Mil ochenta (después de revisar las tablas de proporción directa).

Mo: Si compras seis chamarras, pagas mil ochenta, ¿Cuánto le descontamos? ¿

¿de cuánto?

AaFr: Diez pesos, ahora sí, porque ya están bien caro maestro.

AoM: Ajá, ya está bien caro.

AoM: Van a ser mil setenta.

AaJa: Si maestro, bien caro.

AoD: Mil setenta.

AoAl: Mil setenta.

En los anteriores comentarios de los alumnos "AaFr, AoM y AaJa" se refieren a qué el número supera la existencia de los números o comprensión de los números que conocen, por ello dicen que está bien caro y prefieren solo hacer un descuento de diez pesos, pues solo tendrían que reducir una decena al ochenta.

Mo: ¿Solo diez pesos?

As: Sí (a coro).

AoM: No.

As: Sí.

AoH: Sí, solo diez pesos.

AoD: Doce, doce.

AaFr: Serían… mil sete… setecientos.

ah, no.

¡ay maestro!

AaJa: Mil setecientos.

AaFr: Mil sete… mil setenta.

Mo: Mil setenta, ¿Por qué mil setenta Matías y Frida?

AaFr y AoM: Porque cero menos cero, son cero, ja, ja, ja, y ocho menos uno, son siete, cero menos cero, son cero, ja, ja, ja, y uno menos cero, son uno (simultáneamente).

En el anterior comentario los alumnos “AaFr y AoM” construyeren una explicación simultáneamente, conforme explicaban el proceso de reducir unidades, decenas, centenas y miles, iban validando su respuesta. Al relacionar la igualdad del valor nulo en cero menos cero, ambos dicen cero; después en las decenas ocho menos uno, responden siete porque reconocen el conjunto de ocho decenas que al restar una, ese primer conjunto disminuye; continúan con una relación de igualdad nula, de cero menos cero, es cero; y finalizan con una última relación donde al conjunto mil se le resta cero, reconocen la permanecía exacta de ese mismo conjunto al ser relacionado con cero.

Mo: Bien.

As: ¡Oh!

AaJa: Maestro ¿Ahora qué más va a escribir?
porque yo ya tengo la respuesta.

AaFr: Ahora va a ser de suéter.

As: Suéter.

AaJa: Aquí esta suéter, mire.

AaFr: ¿Seis o cinco, maestro?
seis serían…seis, son sesenta.

AaJa: Serían sesenta.

AaFr: Está bien fácil porque las chamarras cuestan a cien.

AaJa: Ajá.

AoJ: ¿Sesenta o setenta?

AaJa: Ajá, serían sesenta, maestro.

AoM: ¿De cuántas chamarras?

* (ruido de niños y niñas buscando la respuesta en las tablas de proporción directa).

AaJa: Serían seiscientos, maestro.

AoM: Seiscientos.

As: Son seiscientos.

Mo: Ok, son seiscientos ¿Cuánto le descontamos?

As: Diez pesos.

AoJ: Cien.

AaJa: Diez pesos, serían quinientos.

AaFr: Cinco pesos, no más.

AaJa: Serían quinientos.

Mo: No, ¿cinco, diez o quince?

As: Cinco (a coro).

AaJa: Diez.

AoM: Serían…serían…

AoJ: Quinientos noventa y cinco.

Mo: A ver ¿Por qué Jesús?

AoJ: ¿Cuánto dije?

As: Quinientos noventa y cinco.

Mo: A ver, son seiscientos menos ¿Cuánto?

AoJ: Cinco.

Mo: Menos cinco, entonces ¿Cómo lo hiciste?
saca tu tablero para eso te di tu marcador.

AoJ: Es que no lo traje.

AaFr: Yo no más lo estoy sumando allí maestro, yo no estoy usando tablero.

Mo: Pídeselo a Frida.

AoJ: ¿Me lo prestas?

AaFr: Sí.

Mo: Matías podrías hacer la resta para ver si la hace bien, este, Jesús.

AoM: Ah, ¿Qué? ¿Qué?

Mo: La resta.

AaJa: ¿O yo la hago, maestro?

AoJ: Setecientos…

Mo: ¿Setecientos?

AoJ: Digo, quinientos noventa y cinco.

Mo: Pero, a ver, ¿Qué? ¿Cuánto menos cuánto?

AoJ: seiscientos menos cinco.

Mo: A ver, a ver, háganla, seiscientos menos cinco.
Seiscientos menos…

AaFr: Menos cinco.

* (ruido de niños y niñas realizando los procedimientos).

AaFr: No, el cinco… ah no si (intentando corregir a su compañero)

Mo: Ahí no va el cinco.

AaFr: Ahí no va el cinco.
Va ahí.

En los anteriores comentarios el maestro y la alumna “AaFr” orientan al alumno AoJ, señalando que el cinco no va ahí, pues las unidades se suman con unidades, decenas con decenas y centenas con centenas y al escribir los algoritmos estar regla se debe seguir.

AoJ: Listo.

AaFr: Va hasta ahí con esos.

Mo: Con tu dedito bórrale.

AoD: ¿A dónde va el cinco?

AoM: Va, acá.

Mo: ¡Ay niños!
Ya no se acuerdan.

AaFr: Yo siempre hago eso…
Bueno algunas veces.

AoM: ¿Maestro?

Mo: Que paso.

* (ruido de niños y niñas realizando los procedimientos).

AaFr: No.

Ah no sí (continuando con la orientación a su compañero).

AoJ: No.

AaFr: No.

AoJ: No.

AaFr: No.

AoJ: Le presta.

AaFr: Le presta. (haciendo referencia a la transformación de decenas a unidades).

Mo: Haga la resta por favor (se acerca a un alumno).

AaJa: ¿Cómo?

Mo: Seiscientos menos cinco.

Y tú también Alejandro, seiscientos menos cinco.

AaFr: No, estas mal (continúa orientando).

Mo: Seiscientos.

AaJa: Seiscientos…

Seiscientos ¿Menos qué?

AaFr: Mira (se para iba hasta el lugar de su compañero)

Mo: Escribe seiscientos menos cinco.

AaFr: Mira, esté, le va a prestar.

Digo este le va a prestar a este (explicando la transformación).

AoD: Quinientos noventa y cinco.

AoM: ¡Ay! Necesito mi trapo.

AoD: Ya sé cuál es maestro, ya se cual es.

AaFr: Es nueve.

AoJ: ¿Nueve?

AaFr: Nueve (continúa explicando).

¿Sino?

AoJ: Ah, sí.

AaJa: ¡Eh! Maestro

AaFr: El de acá es diez.

AaJa: Maestro.

AoD: Maestro, ya se cual es.

AaJa: Son seiscientos cincuenta.

AoD: Maestro, es quinientos noventa y nueve.

Mo:	¿Por qué? (cuestionando a la alumna AaJa)

Si el cinco no va aquí.

AaJa:	Ah.

AaFr:	Nueve y aquí son cinco.

Aquí son nueve y aquí son cinco (continua con la explicación).

AaJa:	Gracias profe.

AoD:	Son quinientos noventa y cinco.

AaFr:	¡Ay niño!

Ya no sabía prestar maestro, le tuve que ayudar a prestar porque si no le prestaba.

Le prestaba para otro lado.

En los anteriores comentarios de la alumna AaFr explica a su manera la forma de resolver una resta, transformando decenas en unidades, a esto ella le llama prestar y comenta que le ayudo a su compañero a presta para poder resolver el problema. La acción de la niña es un ejemplo de la ZPD en la modelización del sentido numérico.

AoD:	Maestro ayúdeme…

AaJa:	Maestro son sesenta y cinco…

AaFr:	Son… quinientos noventa y cinco.

AoD:	Eso es lo que ya había dicho.

Mo:	A ver (resolviendo la duda de la alumna AaJa)

AaFr:	Verdad, que no sabías prestar bien (platicando con su compañero).

Ya le ibas a prestar a otro lado y …

Mo:	¿Cuál es más grande el cero o el cinco?

AaJa:	El cinco.

Mo:	Pero no le puedes quitar cinco a cero.

AaJa:	Pues le preste.

Mo:	Pero este es cero (se refiere al cero de las decenas en seiscientos).

Entonces le pides a este.

AaJa:	Este se vuelve…

Mo:	A ver, prestas una, ¿y qué le pasa a este?

¿este seis qué nos da?

AaJa: Cinco.

Mo: Cinco.

AoM: ¿Seiscientos menos cinco?

AaFr: Sí (contestando la duda de su compañero).

Mo: Este se hace diez (haciendo referencia al cero de las decenas que se transformó en diez) ¿Y presta una?

AaJ: Se vuelve diez (el cero de las unidades).

Mo: ¿Y este de aquí?
¿En cuánto se queda?

AaJa: Mmm…
En cero.

Mo: ¿En cero?

AaJa: En diez.

Mo: ¿Diez menos uno?

AaJa: Nueve.

Mo: Entonces este es nueve.
Diez, nueve y cinco, ¿sí?
Ahora resta, diez menos cinco, nueve menos cero y cinco menos cero.
Y hágala bien.
A ver, Alejandro (ahora se acerca con otro alumno).
Eso, réstale con palitos, rápido.

AaJa: ¡Maestro!
Ya vi el resultado son como veinticinco.

Mo: ¿Por qué?

AaFr: No, son quinientos noventa y cinco.

Mo: A ver, ¿de dónde salió ese uno?
Explíqueme.

AaFr: ¡ay Jade!

AoD: Maestreo, ya.
Ya.

AoJ: Estaba bien Diego.

Mo: ¿Por qué cinco?

AaFr: Porque este se vuelve cinco y este aquí va cero (ahora se acerca a explicar a la compañera AaJa).

AaJa: ¡Ah! Yo pensé que…

¿Oye y de dónde va este?

AaFr: De aquí, donde van las prestaciones.

Mo: El resultado va aquí Matías.

AaFr: Aquí, transformación, así dice.

De aquí ya no se borra, eh.

* (ruido de niños y niñas)

Mo: Ahorita te presto un borrador, toma.

Mo: Entonces ¿Cuánto es niños porque ya me perdí?

As: Quinientos noventa y cinco (a coro).

Mo: ¿Por qué?

AaFr: Porque este… cómo se llama.

As: Porque.

AaJa: Este…

Le presta maestro.

AoJ: El cinco menos cero, le presta el…

AaFr: Pero no digieren los números.

AoJ: No.

AaJa: Ya no se borra maestro.

Mo: A ver, explícanos Diego ¿Por qué quinientos noventa y cinco?

AaFr: Seiscientos menos cinco.

Este el cero es menor, por eso le tienen que prestar el, hasta el, bueno no.

Le tiene que prestar maestro.

Es que mire.

Mo: A ver díganme.

As: *

AaFr: Este le tiene que prestar a este.

Este se vuelve nueve, este se vuelve diez, y diez menos cinco son cinco.

Mo: Ajá.

AaFr: Y nueve menos cero, son cero.

Y cinco menos cero, son cinco.

Mo: Muy bien ¿Entonces cuánto nos da?

As: Quinientos noventa y cinco.

AaFr: Quinientos noventa y cinco, maestro se lo estamos repitiendo.

En los anteriores comentarios la alumna AaFr explica el proceso de una resta, transformando las centenas, decenas y unidades, aplicando la modelización de su sentido numérico.

Video 3. (Esta será modificada ya que no se aprecia los procesos que realizan los alumnos, solo muestran el resultado)

Representación simbólica con billetitos y monedas didácticos.

Uno de los principales símbolos y elementos utilizados en el mercado de Chiconcuac son los billetes y monedas para hacer distintos tipos de transacciones en la compra y venta de productos textiles, al emplear estos elementos de manera didáctica se transfiere la realidad al salón de clases, en esta clase los alumnos resuelven sumas y restas para representar con billetes y monedas didácticos los resultados, empleando procedimientos algorítmicos y la validación que en un primer momento recae en cada alumno y después en el maestro, lo relevante es la demostración del sentido numérico al representar el resultado, representan un mismo número, pero de distinta manera al utilizar símbolos con distintos valores, una modelización simbólica.

As: *

Mo: Ok, inicio.

* (ruido de niños y niñas)

Mo: Setecientos…

Sayuri.

Setecientos cincuenta…

AaSa: Yo no fui, fue Frida.

Mo: Setecientos cincuenta menos trescientos cincuenta y dos.

As: *

Mo: Recuerden

AaSa: A mí siempre me pone la culpa.

fue Frida.

Mo: Recuerden, recuerden que solo es poner el resultado (con billetes y monedas didácticas).

AaSa: Maestro, alguien tiro agua.

Mo: Agarren el marcador, ya saben, una vez que lo acaben de ocupar lo regresan a su lugar.

* (ruido de niños y niñas resolviendo la primera operación).

AaJa: Maestro.

Mo: La primera ya la hiciste.

Setecientos cincuenta menos trecientos cincuenta y dos.

AaJa: ¿Maestro? (mostrando un resultado).

Mo: No.

AaJa: ¡Ay!

Mo: Isabella, vamos a jugar tu y yo.

Isabella, vamos a jugar tu y yo ¿sí?

* (ruido de niños y niñas resolviendo la primera operación).

AaSa: Maestro, Héctor, Iker, están pegando a Jesús.

Mo: A ver.

AoH: Yo no le estoy pegando.

AaSa: Lo están empujando.

As: *

Mo: A ver, a ver, a ver…

Si ya no hay espacios, se esperan (esta situación fue porque los alumnos están realizando las operaciones en el pizarrón).

Mo: Porque no tenemos mucho espacio.

AaD: Puedo agarrar uno (un marcador).

Mo: Si, si puedes agarrar uno.

As: *

Mo: A ver, si no hay espacios se esperan.

* (ruido de niños y niñas resolviendo la primera operación).

AaB: Este…

Mo: Isabella.

Vamos a jugar tú y yo.

AaB: Maestro, pero no tengo tantas monedas.

Mo: Pida ahorita unas.

AoH: Este no pinta, este tampoco pinta.

Mo: Iker, venga para acá.

¿Así le di el marcador? (estaba jugando con el marcador)

AoI: No.

Mo: Ultima vez que te presto a ti.

AoAl: Conste que el mío, ya venía seco, eh.

Mo: Sí, hay unos que ya están secos, pero Iker vea como los deja.

* (ruido de niños y niñas resolviendo la primera operación).

Mo: Gracias Iker.

Isabella, dame uno de a cien.

Un billetito de a cien.

De cien.

* (la alumna entrega el billetito).

Mo: Eso.

Dame uno de a cincuenta.

Cincuenta.

AaI: ¿Cincuenta?/

Mo: Eso.

Dame diez pesos.

Diez pesos (repite la instrucción por la discapacidad de la alumna).

AaI: ¿Diez pesos?/

Mo: Diez pesos.

AaI: hay va otra/

Mo: A ver, no sé, dámelos.

Eso.

Dame… cinco pesos.

* (ruido de niños y niñas resolviendo la primera operación).

AoJ: Ya acabé (mostrando billetitos).

Mo: ¿Cuál es esa?

Setecientos cincuenta menos trescientos cincuenta y dos.

* (ruido de niños y niñas resolviendo la primera operación).

AaSa: Uno, dos, tres, cuatro.

AoJ: ¿Esta no es?

Mo: No.

AaFr: Maestro.

Esta no es mía.

Mo: No, esta es de Isabella.

Dame quince pesos.

AaI: ¿Quince pesos?/

AaJa: ¿Esos son de verdad?

Mo: No, estos son de mentirita, son de Isabella.

AaSa: Tome maestro.

Mo: Ya hay espacio niño, ya no quiero amontonados ahí Iker.