

UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS PUEBLA

Ciencias Sociales

Educación



Construcción del Sentido Numérico en Preescolar

Tesis que, para completar los requisitos del Programa de Honores presenta la
estudiante

Silvia Gabriela Lozada Vega

ID. 155985

Carrera: Innovaciones Educativas

Director de Tesis: Dra. María de los Dolores Lozano Suárez

San Andrés Cholula, Puebla.

Otoño 2019

Hoja de firmas

Tesis que, para completar los requisitos del Programa de Honores presenta la
estudiante **Silvia Gabriela Lozada Vega**, con ID **155985**

Director de Tesis

Dra. María de los Dolores Lozano Suárez

Presidente de Tesis

Dra. Laura Helena Porras Hernández

Secretario de Tesis

Dr. Andrés García Coca

Dedicatoria

A mi abuelito Gustavo, por siempre motivarme a seguir estudiando.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	7
EXPERIENCIAS PREVIAS EN EL AULA	7
CONTEXTO MEXICANO EN LAS MATEMÁTICAS	9
<i>PISA</i>	9
<i>PLANEA</i>	10
EDUCACIÓN PREESCOLAR EN MÉXICO	12
<i>Antecedentes</i>	12
<i>Plan de estudios 2017</i>	13
<i>Pertinencia</i>	16
OBJETIVOS	18
MARCO TEÓRICO	19
CONSTRUCTIVISMO	19
<i>Teoría cognitiva</i>	20
<i>Aprendizaje significativo</i>	21
<i>Aprendizaje Social</i>	22
MATERIAL CONCRETO	23
CONCEPTOS MATEMÁTICOS INVOLUCRADOS	24
<i>Cardinalidad</i>	25
<i>Agrupamiento</i>	25
<i>Valor posicional</i>	25
<i>Equivalencia (invarianza en la cardinalidad de los conjuntos)</i>	25
OTRAS ESTRATEGIAS MATEMÁTICAS	26
<i>Regletas de Cuisenaire</i>	26
<i>Cadenas de Perlas</i>	27
METODOLOGÍA	29
APROXIMACIÓN AL CONOCIMIENTO	29
METODOLOGÍA DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA	30
<i>Guía para el Maestro</i>	30
METODOLOGÍA DE LA IMPLEMENTACIÓN	39
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	41
RESULTADOS	41
<i>Sesión 1</i>	41
<i>Sesión 2</i>	44
<i>Sesión 3</i>	47
DISCUSIÓN	48
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
BIBLIOGRAFÍA	54
ANEXOS	57

INTRODUCCIÓN

Para el presente trabajo, se realizó una propuesta didáctica innovadora de enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar con el objeto de fomentar la construcción del sentido numérico en los estudiantes a través del trabajo conceptual con las unidades, decenas y centenas, mediante los procesos de agrupamiento y desagrupamiento de las mismas e involucrando también la comparación de cantidades y la suma.

Como recurso didáctico se utilizó un cuento a través del cual se iban planteando distintas situaciones en las que los alumnos de tercero de preescolar debían encontrar la solución a través de material concreto.

Se propuso esta intervención debido a que, por una parte, los resultados de las pruebas estandarizadas indican que el nivel de matemáticas de los estudiantes es muy bajo. Por otro lado, a partir de observaciones de clase se determinó que el trabajo con las matemáticas a nivel preescolar no conduce a la comprensión profunda de la estructura del sistema decimal. Se espera, a través de la presente propuesta, poder darles oportunidades para construir bases sólidas de la estructura del sistema decimal, para que a través del tiempo puedan ir modificando y construyendo esquemas de aprendizaje más complejos sin que la falta de solidez y profundidad en los conocimientos básicos sea un obstáculo.

La tesis se encuentra dividida en 6 apartados.

En los antecedentes y justificación, se narran experiencias personales que viví mientras realizaba mis prácticas en la profesión, en las cuales, me di cuenta de la poca comprensión que tenían los alumnos acerca de las unidades, decenas y centenas mientras utilizaban la metodología de Bancubi. De igual forma, se habla del contexto mexicano en las matemáticas, los resultados que han tenido en las pruebas estandarizadas de PISA y PLANEA. Finalmente,

se comenta acerca de la educación preescolar en México, sus antecedentes, el plan de estudios que se utiliza actualmente y la pertinencia de ella.

En los objetivos se plantean las metas que se quieren alcanzar durante y al finalizar la propuesta didáctica, principalmente, la construcción del sentido numérico y la comprensión de la estructura del sistema decimal. Mediante actividades que se encontrarán descritas en un cuento y deberán de resolver con material concreto.

Dentro del marco teórico, se habla acerca de la corriente de aprendizaje del constructivismo, así como la teoría cognitiva de Piaget, el aprendizaje significativo de Ausubel y el aprendizaje social de Vygotsky. Así mismo, se explica como estas teorías están relacionadas con la propuesta. Posteriormente, se explica lo que es el material concreto y la importancia que tiene en el aprendizaje de las matemáticas. Finalmente, hay un análisis de los conceptos que se utilizan a lo largo de la propuesta. Tales conceptos son: cardinalidad, agrupamiento, valor posicional y equivalencia.

A lo largo de la metodología, se explica como debe de ser aplicada la propuesta didáctica, a través de una guía para el maestro. Aquí se expone detalladamente, paso a paso, cual debe de ser la intervención del docente para poder cumplir con los objetivos. Así mismo se declara cómo fue aplicada la propuesta.

Posteriormente, en los resultados y discusión, se narran las respuestas que se obtuvieron por parte de los alumnos durante las diferentes sesiones. Así mismo, se hace un análisis de lo que se encontró en el marco teórico y como se relaciona con el programa que propone la Secretaría de Educación Pública.

ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

Experiencias previas en el aula

El plan de estudios de la licenciatura en Innovaciones Educativas, marca que, en séptimo semestre, se debe cursar la materia de Prácticas en la Profesión. Para acreditarla, realicé el procedimiento correspondiente y apliqué para trabajar un colegio en el nivel de preescolar.

El colegio es una institución privada ubicada en Puebla, Puebla, para alumnos de nivel socio económico medio alto. Cuenta con todos los niveles educativos desde maternal hasta bachillerato. Los niveles de maternal y preescolar son mixtos, sin embargo, a partir de primaria, los alumnos son separados de planteles, de acuerdo con su sexo. Es un colegio con afiliación religiosa, católica.

Después de ser aceptada, mis deberes consistían en apoyar a la maestra de tercero de kínder en lo que necesitara. Los alumnos se encontraban en el salón de inglés durante medio día y después hacían cambio con el otro grupo. Durante la jornada de inglés, tenían media hora diaria destinada a las matemáticas.

Fue a partir de mis observaciones de estas sesiones de matemáticas que surgió mi inquietud acerca de cómo las estaban aprendiendo los estudiantes. Observé que utilizaban un método llamado Bancubi para aprender los conceptos de unidades, decenas y centenas. El propósito de esta metodología consiste aprender la estructura del sistema decimal mediante la representación de cantidades utilizando cubos de colores, asignando a las unidades azul, a las decenas rojo y a las centenas verde. Utilizando estos cubos de colores los estudiantes van representando números, por ejemplo, la maestra escribía en el pizarrón 365 y los alumnos colocaban tres cubos azules, seis cubos rojos y cinco cubos verdes en sus pupitres para representarlo. A pesar de que a simple vista parecía ser una buena estrategia, observé que la

docente colocaba el número en el pizarrón asignándole el color correspondiente a cada dígito según su valor posicional (el dígito de las centenas en verde, las decenas en rojo y las unidades en azul), entonces los alumnos se limitaban a identificar cuantos cubos eran de cada color, por separado, pero sin interpretar el distinto valor que toma la cifra según su posición en el número.

Me percaté de lo anterior, cuando, un día que suplí a la maestra, anoté en el pizarrón el número utilizando únicamente el color negro y lo que esperaba que los niños ya supieran hacer, no resultó. A partir del número anotado en el pizarrón, deberían representar con sus cubos de colores, la cantidad. Escribí 347, esperando que colocaran tres cubos verdes (centenas), cuatro rojos (decenas) y 7 azules (unidades). Sin embargo, no hubo reacción por parte de ellos, ni siquiera intentaron acomodar los números. Este suceso me sorprendió demasiado, porque yo ya había observado como acomodaban los cubos dependiendo del número que anotaba la maestra. Un alumno comentó que no podían hacerlo porque el número no tenía los colores de los cubos, fue aquí donde mi inquietud se hizo mayor.

A partir de estas observaciones nació mi interés en buscar una estrategia mediante la cual los alumnos realmente comprendieran lo que significa una unidad, una decena y una centena. Además de cómo se pueden agrupar y desagrupar estas mismas, de diversas maneras sin que el número cambie, apuntando de esta manera a una construcción más profunda del sentido numérico y de la estructura del sistema decimal.

Debido a esto, decidí aprovechar la oportunidad que ofrece el programa de honores, para aplicar mis conocimientos a través del desarrollo de una propuesta didáctica y de esa manera darle una respuesta a un problema real.

Contexto mexicano en las matemáticas

México presenta carencias en el sistema educativo actual, mismas que se ven reflejadas en las diversas pruebas estandarizadas aplicadas en los últimos años. Los resultados obtenidos por los alumnos están lejos de ser los deseables en diversas áreas, incluyendo las ciencias y el manejo de la lengua escrita, entre otros. Dado el objetivo de esta investigación, en este apartado nos centraremos en los resultados que se tienen en el área de matemáticas.

PISA

La prueba Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) es una Evaluación que se realiza cada tres años y que es llevada a cabo por la Organización de Cooperación para El Desarrollo Económico (OCDE). En dicha prueba, se evalúan los conocimientos de los alumnos con 15 años cumplidos al finalizar la educación básica. En particular, se miden conocimientos en el área de matemáticas, ciencias y comprensión lectora. Es importante resaltar que es una prueba internacional, por lo que participan alumnos de más de 35 países distintos, seleccionados de manera aleatoria en colegios privados y públicos (OECD, 2017).

La última prueba de la que se tienen resultados fue PISA 2015, que fue aplicada del 27 de abril al 15 de mayo de ese año. En México se participó con una muestra nacional de 7,568 estudiantes de 275 escuelas secundarias y de educación media superior, a lo largo de los 32 estados del país (INEE, 2016). En cuanto al desempeño de México en el área de matemáticas fue desafortunado. De acuerdo con Ramos, Schleicher y Gonzalez-Sancho (2016) los estudiantes mexicanos se encuentran 82 puntos por debajo del promedio de los

países de la OCDE. El promedio se encuentra con un puntaje de 490, mientras que México, únicamente obtuvo 408 puntos.

En la prueba PISA, el primer nivel o nivel básico de competencias matemáticas, requiere que los estudiantes sean capaces de realizar operaciones de aritmética, en las cuales se les dan todas las instrucciones y elementos. En la actualidad, el promedio para los países pertenecientes a la OCDE, indica que un 23% de los estudiantes, es decir, casi uno de cada cuatro, no alcanza este nivel. En el caso de México, es preocupante que más de la mitad de los alumnos, un 57% no alcanza este nivel de competencias (Ramos, Schleicher y Gonzalez-Sancho, 2016).

PLANEA

De manera similar, la prueba Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA), es aplicada anualmente por la Secretaría de Educación Pública para evaluar los conocimientos de los estudiantes en dos áreas de competencia: Lenguaje y Comunicación y Matemáticas. Las áreas que se evalúan en matemáticas son:

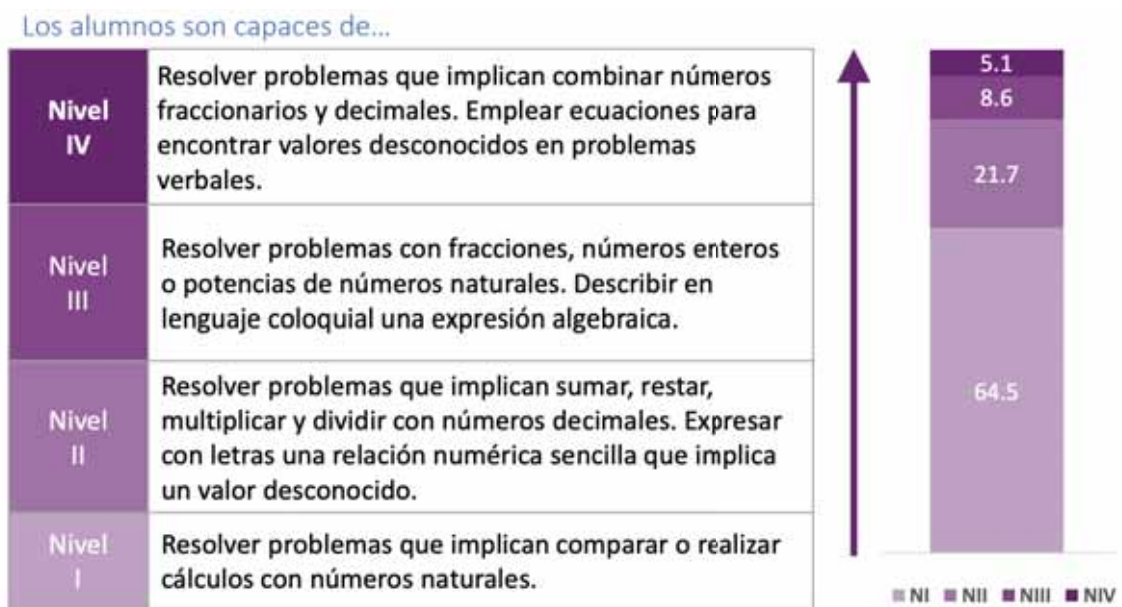
- Forma, espacio y medida
- Manejo de la información
- Sentido numérico y pensamiento algebraico.

De acuerdo con el INEE (2017), los resultados se expresan en cuatro niveles de logro, siendo el cuarto el más alto y el primero el más deficiente:

- > **Nivel IV:** Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un dominio sobresaliente de los aprendizajes clave del currículum.

- > **Nivel III:** Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un dominio satisfactorio de los aprendizajes clave del currículum.
- > **Nivel II:** Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un dominio básico de los aprendizajes clave del currículum.
- > **Nivel I:** Los estudiantes que se ubican en este nivel obtienen puntuaciones que representan un dominio insuficiente de los aprendizajes clave del currículum, lo que refleja carencias fundamentales que dificultarán el aprendizaje futuro.

Los resultados que se obtuvieron en la prueba PLANEA 2017 demuestran que es deficiente el nivel de matemáticas con el que egresan los estudiantes de la educación básica. Como se puede observar en el siguiente gráfico, a nivel nacional, solamente el 5.1% de los alumnos alcanzó el nivel 4, mientras que un 64.5% se encuentran en el nivel 1 (INEE, 2017).



Los resultados anteriores muestran la necesidad de fortalecer la enseñanza de las matemáticas en México. Es por esto que en el presente trabajo se plantea la posibilidad de una innovación en el área de la enseñanza de las matemáticas para que los alumnos tengan una base sólida

en su conocimiento numérico y así puedan ir después construyendo conocimientos matemáticos más complejos. Esto se plantea no con el objetivo de elevar sus resultados en pruebas estandarizadas, sino que realmente construyan un aprendizaje profundo que les sea útil a lo largo de su paso por la escuela y en la vida misma ya que el desarrollo del sentido numérico es indispensable para cualquier persona ya que moldea su pensamiento y le permite resolver una variedad de problemas en distintas áreas (finanzas personales, comprensión de información, entre otros).

Educación preescolar en México

Antecedentes

La oferta de la educación inicial surge como una posible solución al abandono infantil, una respuesta al cuidado y la custodia de los hijos de las clases obreras, quienes tenían que trabajar arduamente y no contaban con alguien que se dedicara al cuidado de sus hijos. Conforme fue pasando el tiempo, su cobertura se ha expandido significativamente y utilizándose como instrumento para impulsar el desarrollo infantil (Escobar, 2006). Sin embargo, la introducción de la educación inicial no hizo que se le considerara indispensable ni obligatoria, tampoco ha sido necesariamente vista como algo productivo para los alumnos, simplemente los planteles preescolares se veían un lugar en donde los niños iban a jugar por las mañanas (Escobar, 2006).

Conforme fue pasando el tiempo y de manera paulatina, la educación inicial se volvió un nivel educativo esencial para el desarrollo de los niños y niñas, estaba centrada en el desarrollo de capacidades cognitivas y en poder estimular todas las áreas de desarrollo de los alumnos (Escobar, 2006). Para ello, fue necesario darse cuenta de la importancia que tenía

pasar de la acción a la reflexión, que los alumnos utilizaran sus capacidades cognitivas para ir construyendo su propio aprendizaje. Como resultado de este cambio, fue notorio el aumento en el número de establecimientos de educación preescolar destinados a cualquier sector y estrato social de la población (Escobar, 2006), aunque aún no era obligatorio cursarlo.

En México, existían centros de desarrollo infantil, preescolares y escuelas de educación inicial, sin embargo, al no ser forzoso su paso por el preescolar, muchos de los ciudadanos no cursaron esta etapa. Con respecto a esto, el documento de Aprendizajes Clave para la Educación Integral (2017) establece que acceder a la educación preescolar, le permite a los alumnos construir conocimientos, habilidades y experiencias de diversas índoles que funcionan como base para fortalecer sus capacidades. En nuestro país tuvieron que pasar muchos años para que se implementara la obligatoriedad en la educación preescolar. No fue hasta hace 17 años, en el 2002, que se estableció en la constitución de nuestro país.

Plan de estudios 2017

El programa de estudios que se utiliza actualmente fue publicado en el año 2017 en el cual, para el área de pensamiento matemático que con relación al documento Aprendizajes Clave para la Educación Integral (2017) establece que el aprendizaje esperado durante los tres años de preescolar es que el alumno sea capaz de:

- Contar al menos hasta el 20
- Razonar para solucionar problemas de cantidad
- Construir estructuras con figuras y cuerpos geométricos
- Organizar información de formas sencillas (tablas)

A lo largo de la educación preescolar, de acuerdo con los Aprendizajes Clave para la Educación Integral (2017) se tienen tres propósitos en el pensamiento matemático, en los cuales se espera que los alumnos sean competentes para:

1. Usar el razonamiento matemático en situaciones diversas que demanden utilizar el conteo y los primeros números.
2. Comprender las relaciones entre los datos de un problema y usar procedimientos propios para resolverlos.
3. Razonar para reconocer atributos, comparar y medir la longitud de objetos y la capacidad de recipientes, así como para reconocer el orden temporal de diferentes sucesos y ubicar objetos en el espacio.

Por último, los aprendizajes esperados en el campo formativo del pensamiento matemático están divididos en ejes, temas y finalmente el aprendizaje esperado que le corresponde (Aprendizajes Clave para la Educación Integral, 2017). Refiriéndose a que el alumno deberá cumplir todos al finalizar su educación preescolar.

Eje	Tema	Aprendizaje Esperado
Número, álgebra y variación	<i>Número</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuenta colecciones no mayores a 20 elementos. • Comunica de manera oral y escrita los primeros 10 números en diversas situaciones y de diferentes maneras, incluida la convencional. • Compara, iguala y clasifica colecciones con base en la cantidad de elementos.

		<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona el número de elementos de una colección con la sucesión numérica escrita del 1 al 30. • Identifica algunas relaciones de equivalencia entre monedas de \$1, \$2, \$5 y \$10 en situaciones de compra y venta. • Resuelve problemas a través del conteo y con acciones sobre las colecciones.
Forma, Espacio y medida	<i>Ubicación espacial</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Ubica objetos y lugares cuya ubicación desconoce, mediante la interpretación de relaciones espaciales y puntos de referencia.
	<i>Figuras y cuerpos geométricos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Reproduce modelos con formas, figuras y cuerpos geométricos. • Construye configuraciones con formas, figuras y cuerpos geométricos.
	<i>Magnitudes y medidas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica la longitud de varios objetos a través de la comparación directa o mediante el uso de un intermediario. • Compara distancias mediante el uso de un intermediario. • Mide objetos o distancias mediante el uso de unidades no convencionales.

		<ul style="list-style-type: none"> • Usa unidades no convencionales para medir la capacidad con distintos propósitos. • Identifica varios eventos de su vida cotidiana y dice el orden en que ocurren. • Usa expresiones temporales y representaciones gráficas para explicar la sucesión de eventos.
Análisis de datos	<i>Estadística</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Contesta preguntas en las que necesite recabar datos; los organiza a través de tablas y pictogramas que interpreta para contestar las preguntas planteadas.

Pertinencia

Como se ha dicho anteriormente, la educación preescolar en el área de matemáticas, al igual que en el resto de las asignaturas, es fundamental para que los niños y las niñas construyan sus conocimientos posteriores y puedan utilizarlos en su vida. Si los alumnos no tienen una buena base, logrando construir conceptos sólidos en torno a los números, conforme van pasando los años, sus dificultades con la materia aumentarán y es posible que crean que esto se debe a la naturaleza de la materia misma cuando en realidad tiene que ver con la falta de solidez y profundidad en su propia comprensión de los conceptos básicos. De acuerdo con los Aprendizajes Clave para la Educación Integral (SEP, 2017) la ansiedad en el aprendizaje de las matemáticas es un problema que puede afectar a los alumnos, impactando el desarrollo matemático de todos los niveles escolares. Sin embargo, si se cuentan con los conocimientos necesarios, las dificultades que pudieran presentarse posteriormente serán menores.

Debido a lo expuesto anteriormente en relación con la educación preescolar, que se decidió, para el presente trabajo, abordar este nivel, debido a que se espera que, al contribuir en cuestiones como la construcción de conocimientos básicos en la materia, tales como el sentido numérico, se pueda aumentar su desempeño en la materia en los años posteriores.

OBJETIVOS

Los objetivos generales de este trabajo son el desarrollo y puesta en práctica de una propuesta didáctica que promueva, en los alumnos de tercero de preescolar, la construcción del sentido numérico y la comprensión de la estructura del sistema decimal. Mediante actividades propuestas en el cuento “Las galletas de la abuela” se pretende que los estudiantes se vean en la necesidad de agrupar y desagrupar cantidades en unidades y decenas al contar, comparar y juntar cantidades de manera que desarrollen sus conocimientos en torno a los números naturales y puedan empezar a construir, con sentido, el concepto de suma, los antecedentes necesarios para el planteamiento del algoritmo convencional, así como resolver una variedad de problemas.

Así mismo, los objetivos particulares para los estudiantes son:

- Profundizar en estrategias de conteo de colecciones concretas de hasta 100 elementos.
- Desarrollar estrategias que involucren el agrupamiento y des agrupamiento para comparar y ordenar cantidades de hasta tres cifras.
- Desarrollar la comprensión de la suma con números naturales de dos dígitos.
- Construir, a través de actividades guiadas, las ideas básicas en torno a la comprensión del algoritmo de la suma utilizando agrupamientos concretos con el fin de integrar sus conocimientos previos para crear una relación entre distintos temas matemáticos, utilizando los problemas que se encuentran integrados en el cuento.

MARCO TEÓRICO

Constructivismo

Mi propuesta didáctica está basada en la corriente de aprendizaje del constructivismo, a su vez en la teoría cognitiva de Jean Piaget, el aprendizaje significativo de David Ausubel y el aprendizaje social de Lev Vygotsky.

El constructivismo es una corriente pedagógica en la que se niega que el aprendizaje sea receptivo y pasivo. Por el contrario, es un proceso bastante complejo en el que los alumnos construyen su conocimiento a través de selecciones, transformaciones y reestructuraciones (Colma & Tafur, 1999). Para ello, se tiene que tomar en cuenta que el aprendizaje es una construcción que está compuesta por características físicas, sociales, culturales, económicas y políticas del sujeto que está aprendiendo (Ortiz, 2015).

En matemáticas, se pueden utilizar juegos o historias, para conducir a los alumnos a la construcción de su conocimiento. En estas estrategias, se busca que los educandos se encuentren disfrutando de las matemáticas y no las vean como algo tedioso o complicado. Sin embargo, es necesario que las actividades se encuentren guiadas por el maestro para que realmente conduzcan al aprendizaje (García, et.al 2018).

Debido a esto, en mi propuesta se utilizará una historia en la que los alumnos puedan construir su conocimiento a través de algo que los motive y les llame la atención. Para garantizar que realmente guíe al alumno al conocimiento y no se quede como un cuento, se encuentra estratégicamente planeada y cuenta con una guía para el maestro, en donde se puede corroborar que hacer en cada sesión.

Teoría cognitiva

De acuerdo con sus investigaciones, Piaget definió que para que un aprendizaje pueda ser alcanzado, es necesario que el sujeto vaya construyendo sus propias estructuras del conocimiento. Piaget dice que hay que llevarlos a la acción, la historia los lleva a la acción. Primero van a experimentar su manera y llegar a la conclusión de que hay unas formas mejores que otras. En relación con lo anterior, deberá pasar por dos procesos complementarios y simultáneos: la acomodación y la asimilación.

Primeramente, se define que la acomodación es un proceso del ser humano, en la que toma nueva información y se alteran los esquemas que ya existían. Esto sucede cuando el esquema con el que contaba necesita cambiarse para hacer frente a una nueva situación (Saldarriaga, 2016).

Por el contrario, la asimilación es la integración de elementos exteriores a estructuras en evolución, es decir, relacionar lo nuevo con las estructuras anteriores que has ido aprendiendo a lo largo de tu vida, debido a que ninguna conducta es totalmente nueva, siempre se parte de estructuras previas, por lo que se asimilan los elementos nuevos a las estructuras construidas en el pasado. Bajo este escenario, si solo existiera el proceso de la asimilación, no ocurrirían variaciones en las estructuras mentales, porque siempre sería ir añadiendo andamiajes. Este proceso es indispensable porque les da un seguimiento a las estructuras y funciona para añadir elementos, pero ocupa de algo que se encargue del cambio, es aquí cuando surge la acomodación. Aquí surge la modificación que toma lugar en las estructuras del conocimiento, no necesariamente es un cambio grande, puede ser uno pequeño, pero para el sujeto, este reajuste será suficiente para conocer más acerca de la realidad, así como transformar o construir nuevos conocimientos (Villar, 2001).

En mi proyecto, se utiliza esta teoría cognitiva porque se busca que el alumno vaya construyendo por sí mismo el concepto de número y la estructura del sistema decimal a través de las ideas de agrupamiento y des agrupamiento. Se pretende que, a través de las acciones sobre los objetos concretos y sobre los símbolos numéricos, se den cuenta de los beneficios de utilizar el agrupamiento en decenas para contar, y que no siempre se debe agrupar de acuerdo con la mayor cantidad de decenas y unidades existentes. Asimismo, los alumnos pasarán por el proceso de la asimilación, ya que deberán de relacionar sus conocimientos previos, como el conteo básico y la serie numérica, para añadir nuevos esquemas de aprendizaje.

Aprendizaje significativo

Al mismo tiempo, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel establece que el alumno hace una relación de las ideas nuevas a las que está expuesto con las que ya tenía anteriormente. Es por eso, que cada uno le va a dar un significado totalmente diferente y único (Ortiz, 2015).

Para que el aprendizaje provoque un cambio real y auténtico en el sujeto, es preciso que sea significativo. Frente a esto, se requiere que los cambios se generen por conocimientos nuevos y obtengan un sentido personal y coherencia lógica en las estructuras cognitivas del alumno. Dentro de las estructuras cognitivas, existe una jerarquía individual de los conocimientos, ideas y conceptos, de acuerdo con el nivel de importancia que le de el educando (Viera, 2003).

A lo largo de mi propuesta didáctica, se establecerán situaciones en las que el aprendizaje tenga un valor significativo para los alumnos. Al ser una clase diferente a la que

están acostumbrados, sin utilizar el libro y a través de una historia, no verán este proceso como una memorización de conceptos, sino que los interiorizarán. Así mismo, al tener que enfrentarse ellos a como resolver las situaciones y no recibir la indicación de cómo deben hacerlo, cada uno le dará un significado distinto al de sus compañeros.

Aprendizaje Social

Esta teoría propuesta por Vygotsky afirma que el aprendizaje se da a través de la interacción del sujeto con el ambiente, incluyendo las personas que los rodean. Por lo mismo, Vygotsky decía que el aprendizaje dentro de la escuela siempre tiene una historia de fondo, debido a que cada alumno ha tenido diversas experiencias antes de ingresar al colegio, por lo tanto, el desarrollo y el aprendizaje están presentes desde los primeros días de vida del niño (Carrera & Mazzarella, 2001).

Para Vygotsky, es necesario que exista la zona de desarrollo próximo, término que denominó a la distancia que existe entre lo que una persona puede aprender de manera autónoma y lo que podría llegar a aprender si contara con un experto en el tema. En esta zona, se construye el aprendizaje de nuevos conocimientos, actitudes y habilidades que el ser humano puede realizar en distintos contextos (Ortiz, 2015). De acuerdo con esto, existen dos niveles evolutivos: el nivel evolutivo real es el nivel de desarrollo de las funciones mentales de un niño, es decir lo que pueden hacer solos sin ayuda de un experto en el tema; el nivel de desarrollo potencial es cuando se le ayuda u orienta sobre como resolver un problema que no es capaz de alcanzar de forma individual (Carrera & Mazzarella, 2001).

Por consiguiente, dentro de la propuesta se trabaja en equipo y se brindan herramientas necesarias para poder desarrollar las actividades y construir su aprendizaje. Así

mismo, trabajarán con su zona de desarrollo próximo, porque, sin una enseñanza expositiva previa, primeramente intentarán de forma independiente y con ayuda de sus compañeros, buscarle una respuesta a las situaciones que se encuentran dentro de la historia. La maestra tomará un papel de guía, les ayudará a contrastar los distintos procedimientos y los invitará a la reflexión de manera que puedan concluir qué métodos son más eficientes y por qué.

Material Concreto

Un material concreto es aquel objeto que es utilizado dentro de las sesiones en el aula para favorecer y estimular el aprendizaje de los alumnos. Los educandos, manipulan y trabajan con estos elementos para poder resolver los temas vistos en clase. La literatura indica que el aprendizaje de las matemáticas se da a través de procesos que van desde las acciones sobre los concretos hasta la formación de conceptos y relaciones abstractas. Los estudiantes muchas veces sienten que las matemáticas son difíciles y aburridas cuando se encuentran en un esquema de abstracción y números (Boaler, et. Al, 2016), es por esto que, al iniciarse en el mundo matemático, es indispensable que se utilicen materiales concretos que puedan tocar, para que no vean las matemáticas como algo difícil e incomprensible, una vez que hayan construido el concepto de número, el material concreto paulatinamente deja de ser necesario.

Dentro de la fase concreta, en la construcción del conocimiento matemático, el alumno tiene la oportunidad de manipular objetos, esto le ayudará a crear nuevos esquemas, pues va teniendo un mejor conocimiento de los objetos y crea relaciones. Posteriormente, llegará a la fase gráfica, en la que no será necesario contar con el material para tener el concepto, porque lo logrará de forma abstracta (Salas et. al, 2011)

Por otro lado, el trabajo con materiales concretos fomenta el desarrollo del hemisferio derecho del cerebro, el cual está encargado de crear imágenes mentales de la realidad. Esto será de gran apoyo para el educando, ya que será capaz de pasar la información de un hemisferio a otro, decodificando el número en imágenes y viceversa. Los estudiantes que utilizan materiales concretos dentro del aula están estimulando el hemisferio derecho, propiciando un desarrollo global del cerebro (Muñoz, 2014).

Aunado a esto, otras ventajas que se tiene al usar el material concreto, de acuerdo con Salas (2011) son:

- Estimular el desarrollo de la motricidad fina.
- Proponer un aprendizaje significativo a través de la vivencia de las situaciones.
- Motivar al estudiante a crear sus propios caminos para la resolución de problemas.

A causa de esto, es que los alumnos tendrán material concreto (en este caso representaciones de galletas) en todo momento, para que puedan manipularlas y puedan resolver las situaciones didácticas de una mejor manera.

Conceptos matemáticos involucrados

Como se dijo anteriormente, a través de la presente propuesta se pretende que los estudiantes profundicen en sus conocimientos acerca de los números y de la estructura del sistema decimal. En este sentido, se hizo una revisión de algunos de los conceptos matemáticos que están involucrados en los procesos de conteo, de comparación de cantidades y de los principios de la suma.

Cardinalidad

Muchas veces, los niños pequeños cuentan porque conocen los números de memoria, antes de que cuenten con significado, sin embargo, contar es más que enunciar la serie numérica. Contar con significado necesita entender el propósito, buscar un motivo por el cual estás contando y entender la cardinalidad, es decir, saber que el nombre del último número de la sucesión numérica indica la cantidad de objetos en una colección. (Twomery, 2007).

Agrupamiento

Para el agrupamiento es necesario que los alumnos utilicen los números para contar no solo objetos, sino grupos y contar ambos simultáneamente. Los alumnos saben contar objetos del 1 al 10 uno por uno, pero cuando aprenden a agruparlos utilizan un grupo de diez, como si fuera uno solo, lo que les facilita el conteo pero significa un gran paso en el proceso de abstracción (Twomery, 2007).

Valor posicional

La idea de que el numeral puede representar la unidad, decena o centena de acuerdo de donde esté ubicado. El lugar, es lo que le da el valor al número y va variando de acuerdo a la columna en la que el dígito se encuentre situado (Twomery, 2007). Una vez que los alumnos hayan pasado por la primera decena, tienen el primer acercamiento a lo que es el valor posicional (García, et.al, 2018).

Equivalencia (invarianza en la cardinalidad de los conjuntos)

Las cantidades pueden ser reorganizadas y descomuestas, pero aún así valen lo mismo. Los alumnos deberán entender que así estén acomodados en unidades, decenas o mixto, el número sigue valiendo lo mismo. Es entender que 3 decenas es lo mismo que 30 unidades o que 1 decena y 20 unidades (Twomery, 2007). Para ello, se deberán de descomponer las cantidades

de la mayor forma posible, no solo la descomposición típica que se refiere al mayor número de decenas posibles y nueve o menos unidades (García, et.al, 2018).

La presente propuesta toma en cuenta los conceptos anteriores y se dirige hacia la profundización, en los estudiantes, del sentido de número y de la estructura del sistema decimal.

Otras estrategias matemáticas

A demás de Bancubi, existen otras estrategias utilizadas para la construcción del sentido numérico.

Regletas de Cuisenaire

Esta estrategia consiste en trabajar con material concreto, para que los alumnos puedan construir su aprendizaje. Las regletas son prismas cuadrangulares de 1cm^2 de base, con una longitud de entre 1 y 10 cm. Cada regleta tiene un color distinto y equivale al número determinado (Muñoz, 2014). La equivalencia de las regletas es la siguiente:

- 1 – blanco
- 2 – rojo
- 3 – verde claro
- 4 – rosa
- 5 – amarillo
- 6 – verde oscuro
- 7 – negro

- 8 – marrón
- 9 – azul
- 10 – naranja

Los centímetros de longitud de la regleta representan el número al que equivale, por ejemplo, la regleta verde claro, mide 3cm y representa el número tres.

Esta estrategia ayuda a la construcción del número natural, debido a que ayuda a ordenar los números y tener los conceptos mayor y menor que, posteriormente, asocia cada regleta con el número que representa, con eso los alumnos están construyendo su secuencia numérica. Así mismo, aprenden que cada número en la serie numérica es igual al anterior de la serie, más uno. Posteriormente, trabajan el concepto de equivalencia, para buscar distintas estrategias para alcanzar un número con diversas combinaciones de regletas. Finalmente, llegan al agrupamiento en decenas para el conteo, en donde asocian que la regleta significa una cantidad, logrando construir el valor posicional.

Cadenas de Perlas

Por el otro lado, en la metodología Montessori, está la estrategia de cadenas de perlas. Aquí los alumnos aprenden a asociar los números a la cantidad correspondiente a través de material concreto denominado “perlas”. Gradualmente van trasladándose a una forma más abstracta de representación numérica.

Las cadenas cortas representan a los números de una forma visual, son perlas de colores unidas de manera vertical. Cada cadena, tiene el color correspondiente al número que representa. Existen también los cuadrados, que son la misma cantidad de cadenas que hay de perlas, es decir que cinco cadenas de cinco perlas forman un cuadrado. En este sentido, la

decena se reconoce como diez perlas unidas por un alambre de forma vertical. Finalmente si se juntan todos los cuadrados, uno encima del otro, se ve que corresponde al cubo de la cantidad, formando las centenas por un cubo realizado de cien perlas (Díaz, 2013).

METODOLOGÍA

Como se dijo anteriormente, para este trabajo decidí desarrollar una innovación pedagógica, con el objeto de que los alumnos profundizaran en su conocimiento en torno a los números naturales y comprendieran a mayor profundidad el concepto de valor posicional y las equivalencias entre unidades, decenas y centenas, a través del cuento “Las Galletas de la Abuela” (Ver Anexo pg. 53). El cual, está dividido en tres sesiones:

- Sesión 1: ¿Cuántas galletas son? Conteo de galletas
- Sesión 2: ¿Quién pidió más galletas? Pedidos de galletas
- Sesión 3: ¿Cuántas galletas vendimos? Suma de galletas

A lo largo de estas sesiones, los alumnos se verán en la necesidad de ir resolviendo las situaciones pedagógicas que se les plantean. Para que puedan construir una comprensión profunda de los conceptos anteriormente mencionados, a la vez aprenderán su importancia, así como su utilidad y aplicación en la vida cotidiana. Junto con el cuento, elaboré una guía para el maestro, misma que presento abajo, acerca de la metodología que se debería seguir para aplicar el cuento en el salón de clases, de manera que no fuera visto únicamente como una historia divertida que no condujera al aprendizaje matemático. Finalmente, realicé la aplicación del prototipo de la historia.

Aproximación al Conocimiento

Esta investigación es de carácter cualitativo, ya que “el enfoque cualitativo busca en específico obtener una expansión de datos o información” (Hernández, 2010). Del mismo modo, de acuerdo con Mertens (2005, citado en Hernández, 2010) en el enfoque cualitativo,

por medio de una reflexión se conecta al investigador con los participantes. Así mismo, busca obtener conocimiento propio sobre el tema que se está estudiando en un grupo único.

Con relación a las escuelas planteadas por Sánchez, E. (2016), a mi entender, la mejor para esta propuesta es la investigación-acción. Se sostiene esta idea, ya que “Es el estudio de los métodos que poseen las personas para interactuar. Es heredera de la fenomenología y parte de cuatro nociones: Noción de práctica, Noción de indexicalidad, Noción de reflexividad y Noción de *accountability*” (Sánchez, 2016: 117, 118).

Bajo el contexto de estas nociones, se entiende como la práctica, que la vida cotidiana es vista como algo natural, sin problemáticas, hasta que algo sucede. Esta definición se apega ampliamente a los objetivos de mi investigación, ya que el día a día escolar, es algo normal en los alumnos antes mencionados, hasta que se detecta que, realmente no comprenden lo que es el sentido numérico.

Para llevar a cabo este proceso de investigación, la técnica que deberé seguir como investigadora en la primera etapa, es la observación participante. Al estar laborando en el contexto descrito, será de gran apoyo para poder cumplir con esta técnica, de igual manera, facilitará la obtención de datos. Sin embargo, a la hora de la implementación asumí el papel de participador activo, debido a que me involucré con la clase y asumí el papel de profesora.

Metodología de la propuesta didáctica

Guía para el Maestro

El cuento “Las Galletas de la Abuela” está diseñado para alumnos de tercero de preescolar, es decir, para niños y niñas de entre 4 y 6 años. El objetivo del cuento es promover en los alumnos, la construcción del sentido numérico y la comprensión de la estructura del sistema

decimal. Se pretende que los estudiantes se vean en la necesidad de agrupar y desagrupar cantidades en unidades y decenas al contar, comparar y juntar cantidades de manera que desarrollen sus conocimientos en torno a los números naturales y puedan resolver una variedad de problemas de suma, a través de material concreto. Para ello, se propusieron galletas de papel, para evitar que se saliera de control la situación con galletas reales, como que quisieran comerlas.

Para lograr resolver los retos que contiene, se recomienda que los estudiantes tengan como conocimientos previos los siguientes;

- Representación simbólica de los números hasta el 100,
- Conteo de cantidades por lo menos hasta el 20
- Comparación y orden de números hasta el 20
- Suma y resta de números hasta 2 dígitos sin agrupamientos,

Sesión 1

Objetivo: Desarrollar estrategias eficientes de conteo en cantidades de dos cifras a través del uso de material concreto.




- Iniciar leyendo el cuento “Las galletas de la Abuela”, deteniéndose para preguntar si han horneado galletas, y si se han quedado alguna vez en casa de sus abuelos a dormir.
- En la página seis, se invita a los alumnos a buscar estrategias para contar las galletas. Los estudiantes deberán trabajar en equipo y a cada equipo se le repartirán 89 galletas de papel.
- Observe las estrategias que utilizan los alumnos para contar. Cuando el docente considere prudente, pedirá a los alumnos que compartan sus ideas, pasarán al frente a explicarlas.
- Durante la sesión plenaria, es importante contrastar diferentes estrategias de conteo, tomando todas las correctas como válidas para solamente después comentar son mejores y por qué. Conviene analizar en cuáles procedimientos es más factible cometer errores, de manera que al finalizar la sesión colectivamente se concluya que la mejor manera de contar es acomodar las galletas de 10 en 10 ya que esto facilita el conteo y disminuye la probabilidad de equivocarse.

Sesión 2

Parte 1

Objetivo: El alumno profundizará en su conocimiento del agrupamiento y des agrupamiento en unidades y decenas para formar cantidades, mediante el uso de material concreto.



El sábado, ya estaban listas para hacer una venta de galletas en su jardín.
Primero llegó Tomas y compró 1 caja roja y 13 galletas individuales. ¿Cuántas compró?

En la página 11, se le invita al alumno a realizar un agrupamiento para encontrar cuantas galletas se obtienen al vender 1 caja (decena) y 13 galletas (unidades).

- En un tiempo determinado por el avance que el profesor observe por parte de sus alumnos, deberán de forma individual, llegar a la solución del problema.
- Una vez alcanzada la respuesta, en sesión plenaria los alumnos comentarán ordenadamente las estrategias que siguieron para llegar al resultado y se irán anotando en el pizarrón todas las opciones distintas.

El docente deberá estar pendiente de que se comenten la mayor cantidad de soluciones posibles. En caso de que alguna se omita, el profesor se la presentará a sus estudiantes.

a) 1 caja = 10 galletas

13 galletas

TOTAL: 23 galletas

b) 13 galletas = 1 caja y 3 galletas

1 cajas

2 cajas y 3 galletas

2 cajas = 20 galletas

3 galletas

TOTAL: 23 galletas

- Posteriormente, en las siguientes dos páginas, se realizarán otros dos ejercicios semejantes, incluyendo las siguientes cantidades:
- 2 cajas y 15 galletas
- 3 cajas y 4 galletas

De igual forma, deberán de buscar las soluciones tanto mediante el agrupamiento y des agrupamiento, sin quedarse únicamente la representación óptima “típico”, es decir, buscando el mayor número de decenas y unidades.

Parte 2

Objetivo: El alumno comparará cantidades para determinar si una cantidad es mayor o menor que otra, mediante el uso del material concreto.



- Al llegar a la página 14, los estudiantes deberán que cantidad de galletas es mayor, si las que compró Martín, Tomás o Rosa.
- Los alumnos, tendrán unos minutos para utilizar la estrategia que ellos consideren necesaria, para encontrar el resultado.
- Una vez que hayan terminado, el profesor preguntará en sesión plenaria qué resultado obtuvieron y cuáles fueron las estrategias para encontrarlo y se anotarán en el pizarrón.
- Conviene que las estrategias incluyan el uso de, material concreto, colocando las galletas tanto de manera agrupada como desagrupada, para que las comparen vean la conveniencia de agrupar las cantidades para compararlas.

- Se debe guiar la discusión para concluir que la cantidad que contenga el mayor número de decenas será mayor, pero dicha conclusión se debe alcanzar como resultado de la revisión de estrategias y no como una regla general.

Sesión 3

Parte 1:

Objetivo: El alumno profundizará en sus conocimientos sobre la suma de números naturales de dos dígitos e iniciará la construcción de la comprensión del algoritmo convencional de la suma en cantidades menores a 100, utilizando material concreto.



- A lo largo de la página 17, los alumnos tendrán que resolver el conflicto que la abuela les presenta, en parejas. Para ello, los estudiantes, intentarán llegar a la solución, sin que se les diga como deben de hacerlo. El tiempo puede variar, dependiendo del progreso de los alumnos.

- Cuando el profesor lo considere pertinente, en sesión plenaria comenzará a preguntarles de qué manera llegaron al resultado e irá anotando en el pizarrón todos los procedimientos.
- Conviene revisar al menos tres procedimientos diferentes. En caso de que alguno haga falta, el docente podrá proporcionárselo a los estudiantes.

a) Tomás – 23 galletas = 2 cajas y 3 galletas

Martín – 35 galletas = 3 cajas y 5 galletas

Sra. Rosa – 34 galletas = 3 cajas y 4 galletas

8 cajas y 12 galletas = 92 galletas

b) Tomás – 23 galletas

Martín – 35 galletas

Sra. Rosa – 34 galletas

92 galletas

c) $23 + 35 + 34 = 20 + 30 + 30 + 3 + 5 + 4 = 80 + 12 = 92$

Parte 2

Objetivo: El alumno construirá el algoritmo de la suma en forma vertical con cantidades de dos dígitos.

$$\begin{array}{r} 38 \\ 25 \\ \hline 5 \ 13 \\ 6 \ 3 \end{array}$$

$$38 + 25 = 30 + 20 + 8 + 5 = 50 + 13 = 67$$


¿Hiciste la suma anterior como Caro? ¿La hiciste como su abuela?
 De todas las formas de sumar, ¿cuál prefieres?


Al día siguiente, la abuela y Caro sumaron las ventas de diferente manera

- A lo largo de la página 19, los alumnos confirmarán que hay distintas maneras de realizar el algoritmo de la suma.
- Cada estudiante deberá decir cual fue la estrategia que utilizaron para sumar y por qué les resulta más práctica.

Posteriormente, en las páginas 20 y 21, tendrán ejercicios en los que se les solicitará realizar sumas de cantidades, siguiendo el procedimiento que utilizó la abuela para sumar las galletas.

Después el abuelo compró 42 galletas y su tío 39. ¿cuántas compraron entre los dos?





Suma las cantidades utilizando el procedimiento de la abuela

- 42

39

7 11

8 1

Metodología de la Implementación

La propuesta didáctica se aplicó con el grupo de 3ºB de preescolar, que cuenta con trece alumnos entre 5 y 6 años. Se aplicaron 3 sesiones distintas, una por día, cada una con duración entre 45 minutos y una hora, siempre al inicio de la jornada escolar.

La aplicación se llevó a cabo dentro de un salón de clases, con cañón, lo que facilitó la proyección del cuento. El mobiliario estaba acomodado en cuatro equipos, lo que permitió el trabajo colaborativo.

Para la implementación fui yo quien dio las instrucciones y contó el cuento, sin embargo, a la hora de los ejercicios la maestra de ese grupo estaba monitoreando que siguieran la actividad, mientras que yo tomaba nota de todo lo que sucedía. Posteriormente, para los resultados, la maestra me apoyó para preguntarles sus respuestas, mientras que yo escribía los resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultados

En esta sección se presentan los resultados que se obtuvieron a la hora de la implementación de la propuesta didáctica en cada una de las sesiones. A su vez, se hace una referencia de lo que se observó con relación a lo abordado en el marco teórico.

Sesión 1

Para iniciar la actividad, los alumnos se sentaron en el piso al centro del salón, se proyectó el cuento en el pizarrón y se leyó junto con ellos. Cuando surgió la pregunta “¿Qué pueden hacer para saber si alcanzan las galletas?” Hubo varias respuestas, por ejemplo

- Regalarlas hasta que se acaben
- Dejarlas en la familia
- Contarlas

Retomé la respuesta de contarlas, les pregunté si ayudarían a Carolina y a su abuela a contarlas y entusiasmadamente respondieron que sí. Se fueron a sentar a sus mesas en los lugares que tienen comúnmente asignados.

Los alumnos estaban acomodados en cuatro equipos: el equipo verde estaba compuesto por 4 niñas; el amarillo por 2 niñas y un varón; el azul dos niñas y dos niños; el rojo de igual forma dos y dos.

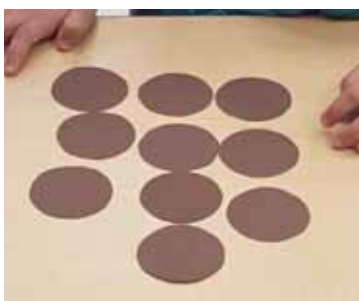
A cada equipo se le repartió un botecito con 89 galletas de papel y se les dio la instrucción de que las contaran de la manera más fácil y rápida que se les ocurriera.

En el equipo azul, contaron por separado las galletas, cada uno fue contando las que tenía. Posteriormente, uno de los alumnos fue a contar las galletas de sus compañeros, siguiendo la numeración de las galletas que ya llevaba contadas, para darse cuenta



de cuantas había en total. Se podría decir que este equipo utilizó la estrategia “seguir contando”, a partir de subgrupos.

Por otro lado, el equipo verde decidió agruparlas de diez en diez, es decir, por decenas. Esto dio pie a que fuera el equipo en terminar más rápido de contar las galletas y de una

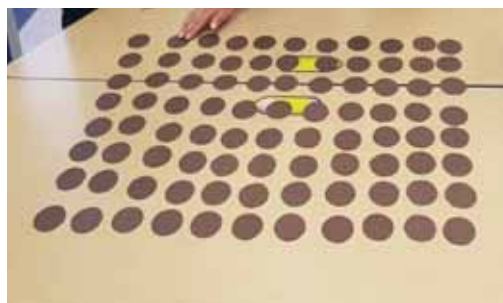


manera mucho más eficiente. Una de las niñas al ver que a una decena le faltaba una galleta, fue al equipo amarillo y les quitó una galleta para completar su decena. Tenían las decenas acomodadas por toda la mesa, sin un orden aparente, pero a la

hora de contar sí dijeron que tenían 9 decenas. Cabe mencionar, que cuando se les preguntó que cuantas galletas había en 9 decenas, no supieron la respuesta.

Al mismo tiempo, el equipo rojo no estaba concentrado en la instrucción, se pusieron a hacer figuritas con las galletas. Cuando llegué a recordarles que había que contarlas, un alumno respondió: -Son un chorro de galletas, sí alcanzan-. Les comenté que de todos modos teníamos que contarlas para saber cuantas había, sin embargo, no mostraron interés por la actividad, principalmente los varones.

Por otra parte, el equipo amarillo, agrupó las galletas en un arreglo rectangular de 11 por 8 galletas. Cuando se les preguntó que porqué, respondieron que para que estuvieran completas sus decenas. Sin embargo, a la hora de contar, se hizo evidente que no eran decenas, eran filas de 11 galletas. Una posible interpretación que se le puede dar al ordenamiento que utilizaron es



que como el equipo verde les quitó una diciendo que les hacía falta para completar, ellos quisieron tener una agrupación de una manera que no se viera que hacía falta una galleta, porque a simple vista, no se ve.

Posteriormente, cuando los tres equipos que decidieron realizar la actividad terminaron su conteo, se les preguntó a cada equipo que cuantas tenían, los tres respondieron acertadamente, mientras que el equipo rojo contestó que no sabían. Un alumno del equipo azul preguntó espontáneamente que cual equipo tenía más galletas, entonces, aunque al inicio los 4 equipos tenían la misma cantidad, debido a que el verde le quitó una al amarillo, cada uno dijo sus cantidades y se anotaron en el pizarrón, provocando que el equipo verde fuera el “ganador”. Los alumnos se mostraron bastante motivados por la competencia de saber quien tenía más.

Se le preguntó a cada equipo de qué forma habían utilizado para el conteo, cada uno explicó su técnica. Posteriormente, se preguntó quien había acabado antes, y sin dificultad todos respondieron que el verde, por lo que acordamos que la forma más veloz y efectiva de contar colecciones es agrupando por decenas.

Finalmente, una alumna comentó que le gustaría saber que pasaría si las pusiéramos todas juntas, a lo que otro estudiante contestó que tendríamos muchas más galletas. Se les

preguntó si querían contarlas todas juntas entre todos, pero respondieron que no porque eran muchísimas.

Sesión 2

Los alumnos se encontraban en su mesa, junto con sus compañeros de equipo. Se les pusieron 89 galletas y 10 hojas de color rojo marcadas con 10 cuadrados en su interior. Se dio la instrucción que no movieran sus materiales conforme iban avanzando de ejercicio.

Ejercicio 1

En primer lugar, se planteó la cuestión de tener 1 caja roja y 13 galletas sueltas. Los alumnos comenzaron a acomodar las galletas. En el equipo verde, un estudiante primero colocó las 13 galletas sueltas y en la parte de arriba, colocó la caja roja con 10 galletas. Posteriormente separó las 3 galletas individuales del resto y llenó una nueva caja. Levantó su mano y comentó que habían comprado 23 galletas.

Por otro lado, el equipo amarillo colocó una caja de 10 galletas y luego colocó las 13 galletas sueltas. A la hora de contar, señalaron el grupo de 10 y dijeron diez (sin la necesidad de contarlas) y continuaron la numeración a partir del 11 con las galletas sueltas.

Al mismo tiempo, el equipo rojo hizo una línea muy larga de las 23 galletas, cuando fue la hora del conteo, contaron una por una y llegaron al resultado.

Por su parte, los estudiantes del equipo azul, colocaron por un lado la caja de diez y por otro las 13 galletas individuales. A la hora del conteo, contaron una por una.

Al terminar, se preguntó de manera grupal cuántas galletas habían comprado, los cuatro equipos respondieron que 23. Cada equipo explicó el procedimiento que siguieron

para alcanzar el resultado. A pesar de que los cuatro equipos llegaron a la respuesta correcta, se preguntó: “¿Qué hizo más fácil el trabajo?” Una alumna del equipo amarillo comentó que al estar en cajas (agrupadas) es más fácil saber cuantas hay y ya no se tienen que contar porque en la caja solo caben 10.

Los equipos entonces reacomodaron su material en dos cajas rojas y 3 sueltas. Contamos nuevamente todos juntos diciendo de 10 en 10 las cajas rojas y continuamos con el conteo individual, al llegar a las 3 galletas sueltas.

Ejercicio 2

Se recordó a los estudiantes que, al estar las galletas en la caja se tienen 10 galletas. Iniciaron el conteo de 2 cajas y 15 galletas. Todos los equipos primero llenaron las 2 cajas rojas de galletas. Posteriormente sucedió lo siguiente:

- Equipo Azul: llenaron una tercera caja con galletas y dejaron 5 galletas sueltas. A la hora de contarlas, contaron una por una, incluidas las cajas de 10.
- Equipo Verde: llenaron una caja roja y colocaron 5 galletas aparte. Durante el conteo señalaron una caja roja y dijeron 10, 20, 30 y finalmente continuaron la numeración con las últimas 5 galletas.
- Equipo Rojo: pusieron 10 galletas dentro de una nueva caja roja, posteriormente dejaron las 5 galletas sueltas. Cuando fue la hora del conteo, contaron cada caja roja como si fuera una unidad y respondieron que había 8 galletas.
- Equipo Amarillo: Dejaron las 15 galletas sueltas, a la hora del conteo, señalaron las 2 cajas contando de 10 en 10 y continuaron con el conteo de las galletas sueltas a partir del 21.

Finalmente, cada equipo explicó lo que habían hecho y entre todos acordaron que era más sencillo como lo había realizado el equipo verde. Se les recordó que cuando la caja de galletas está llena, no es necesario contarlas porque se sabe que siempre habrá 10.

El equipo amarillo llenó una caja nueva y entre todos volvimos a hacer el conteo de 10 en 10 y luego continuamos con las unidades.

Ejercicio 3

Posteriormente se les planteó la cuestión de tener 3 cajas rojas y 4 galletas sueltas. Los alumnos acomodaron rápidamente las 3 cajas rojas y dejaron 4 galletas individuales. Para la hora del conteo los cuatro equipos contaron de 10, 20, 30, 31, 32, 33 y 34. Logrando el objetivo de conteo por agrupamiento.

Ejercicio 4

Para saber quien había comprado más galletas, los alumnos observaron el material que habían acomodado en los ejercicios anteriores. Se les recordó que las primeras galletas eran de Tomás, las segundas de Martín y las terceras de la señora Rosa.

Un alumno respondió que Tomás fue el que compró menos, porque era quien tenía menos cajas rojas. Posteriormente, otro estudiante dijo que la señora Rosa y Martín tenían la misma cantidad de cajas, entonces ellos eran quienes tenían más. Finalmente, otro alumno contestó que quien compró más era la señora Rosa porque tenía 5 galletas solitas y Martín solo 4. Se concluyó que la señora Rosa fue quien compró más galletas.

Sesión 3

Al presentarse la cuestión de saber cuantas galletas habían comprado entre Rosa, Martín y Tomás, uno de los alumnos comentó que no se acordaba de cuantas galletas había comprado cada uno. Entonces se les recordó que Tomás compró 23 galletas, la señora Rosa 35 y Martín 34. Se anotaron las cantidades en el pizarrón y se les pidió que utilizando el material concreto descubrieran cuantas galletas habían comprado entre los tres.

El equipo azul optó por acomodar en 3 filas las galletas, la fila de arriba con 23, la de en medio con 35 y la de abajo con 34. Posteriormente utilizaron una estrategia de conteo, en la cual contaron una por una las galletas, determinando que la respuesta era 92.

Los equipos amarillo y verde realizaron, ambos, el mismo procedimiento. Primero acomodaron en tres grupos de acuerdo con la cantidad de galletas que cada uno había comprado. Después juntaron todas esas galletas y las acomodaron en las cajas rojas (decenas), se dieron cuenta que tenían 9 cajas rojas y 2 solitas, por lo que habían vendido 92 galletas.

El equipo rojo hizo una fila, comenzando con las 23 galletas, le añadieron 35 y luego 34. Como consecuencia, tenían una fila sumamente larga de galletas, continuaron a hacer el conteo, pero hubo una confusión y de resultado les dio 87 galletas. A pesar de que sí tenían las 92 galletas acomodadas en la fila.

Finalmente, cada equipo compartió su resultado y la estrategia que se había utilizado para obtener esa respuesta. Como el equipo rojo no tuvo la misma cantidad de galletas, empezaron a contar su fila de nuevo, pero una compañera se paró y fue a su equipo a decirles que así era muy difícil, que mejor las separaran para que no se confundieran. Retomé ese punto y les pregunté cual creían que era la manera más sencilla de no perder la cuenta y

obtener el resultado, la alumna que se paró, dijo que si se separaban las galletas en cajas rojas, así era muy fácil.

Discusión

Durante esta secuencia de actividades, los alumnos sin darse cuenta estaban trabajando en construir su aprendizaje de agrupamiento de cantidades. Como se utilizó una estrategia didáctica diferente a las que suelen estar acostumbrados, como lo fue incluir una historia, utilizar materiales de manera libre y dejando que exploraran sus propios procedimientos, los estudiantes no lo vieron como una clase tradicional. Así mismo, como no se utilizaron los conceptos de unidades y decenas, para ellos no era una actividad de matemáticas, sin embargo, al estar bien planeada y guiada, los llevó a la construcción del aprendizaje del agrupamiento en decenas y su conveniencia.

La historia los llevó a la acción, no era aprendizaje memorístico, por lo que estaban aprendiendo como lo menciona la teoría cognitiva de Piaget. Al enfrentarse a una situación a la que nunca habían estado expuestos, como contar una cantidad tan grande, tuvieron que pasar por un proceso de acomodación, para construir este nuevo esquema.

Como explicaba Ausubel, cada uno le dará un significado totalmente a su aprendizaje, es por eso que cada alumno tuvo la posibilidad de agrupar las galletas de la manera que más le convino y que consideraron más pertinente. Al comparar sus estrategias, pudieron darle un sentido personal a los métodos que usaron otros compañeros y que quizá se dieron cuenta que eran más efectivos. En este proceso, en donde escucharon a sus compañeros para obtener mejores estrategias, estaban dentro de su zona de desarrollo próximo, entre ellos mismos se ayudaron a aprender más cosas con ayuda de otros.

El sentido numérico muchas veces no se llega a construir a profundidad, porque con frecuencia los alumnos son obligados a agrupar de 10 en 10 de manera mecánica, utilizando tablas de unidades y decenas y sin que comprendan que también se puede hacer de otras formas y el por qué conviene hacerlo de esta manera. Al hacer uso de otras estrategias y una comparación, se está construyendo este conocimiento.

Al hacer los procedimientos a través de material concreto, se les permite a los alumnos la posibilidad de tocar e ir observando como van a obtener la respuesta. Esto es un gran apoyo para que puedan crear nuevos esquemas, pues va teniendo un mejor conocimiento de los objetos y creando relaciones (Salas, 2011).

Como se mencionaba anteriormente, uno de los aprendizajes esperados al finalizar el preescolar es que los alumnos sepan contar hasta el 20. Sin embargo, al ser esta una escuela particular, están preparando a los alumnos para que cuenten mucho más allá de lo que plantea la SEP. Es por eso, que se pudieron realizar actividades con números menores a 100.

De igual forma, para resolver este tipo de situaciones, tuvieron que hacer uso de uno de los propósitos que plantean los Aprendizajes Clave para la Educación Integral (2017), que fue el uso de razonamiento matemático en situaciones diversas que demanden utilizar el conteo y los primeros números.

Por otro lado, con relación a los conceptos abordados, en cuestión a la cardinalidad, me percaté que los alumnos efectivamente comprenden lo que significa contar. Al ponerles en la historia un propósito para el conteo en la sesión uno, ellos desarrollaron diversas estrategias para poder determinar la cantidad de objetos en la colección. Debido a que era un número grande para ellos, algunos equipos perdieron la cuenta al enunciar la serie numérica, que precisamente eso, fue lo que los guió al agrupamiento.

Durante el proceso de agrupamiento, los estudiantes construyeron el aprendizaje de que si separas tu colección en grupos más pequeños (decenas), puedes contarlos simultáneamente. De esta forma, se les facilitó el conteo, pudiendo así concluir con su conteo sin la inquietud de perder la cuenta de la sucesión numérica.

Así mismo, a la hora de hacer el agrupamiento, los alumnos tuvieron un acercamiento al valor posicional. Construyeron el conocimiento de que si tenían nueve grupos, eso no significaba que tenían nueve galletas, sino que al ser grupos de diez (decenas), eso hacía referencia a que contaban con 90 galletas, más la cantidad que no alcanzó a llenar otra caja (decena).

Finalmente, como todos los equipos siguieron diversas estrategias para realizar las actividades y se compartieron con todo el salón, sin darse cuenta aprendieron que a pesar de que las cantidades estuvieran descompuestas y organizadas de diferentes maneras, seguían valiendo lo mismo. Al darles la libertad de agrupar las galletas como ellos quisieran, construyeron el concepto de equivalencia y la invarianza en la cardinalidad de los conjuntos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Si queremos que la educación matemática en México mejore y que conduzca hacia un aprendizaje flexible que desarrolle la habilidad de resolver problemas complejos utilizando matemáticas se tiene que apuntar desde el inicio hacia actividades que construyan el conocimiento conceptual de los alumnos y que no se quede en superficial o en la aplicación de reglas y procedimientos sin una comprensión. A pesar de que la literatura internacional menciona que se debe de utilizar el material concreto para la construcción del aprendizaje matemático, con frecuencia en los preescolares se desconoce la manera de llevar a cabo actividades que verdaderamente lleven a los pequeños a la comprensión de los conceptos.

En el caso de los preescolares particulares, como en el que se puso en práctica la secuencia desarrollada para este trabajo, se suele dar el caso de que van más allá de lo que establece el programa de estudios de la SEP. Incluyen números mayores a 20 e incluso proponen sumas de dos y tres cifras en las que se requiere del agrupamiento. La inclusión de estas actividades, sin embargo, no significa que vayan más avanzados, pues con frecuencia los estudiantes no comprenden verdaderamente lo que están haciendo. No tiene ningún beneficio para el alumno conocer las centenas y las unidades de millón, si no le hace ningún sentido. Es más conveniente que entienda a profundidad las unidades y decenas, antes de seguir avanzando.

Mi propuesta es distinta a las estrategias didácticas que se utilizan en los preescolares para la construcción del sentido numérico, como Bancubi, las Regletas y las perlas de Montessori, debido a que los alumnos no están asociando el número con un color, sino con su valor real. En todas estas metodologías la comprensión de la idea de decena viene del agrupamiento directo en decenas y no se incluyen otro tipo de agrupamientos.

Aunado a esto, se podrían utilizar los tres métodos para tener una base más sólida, sin embargo, sugiero que se utilice primero mi estrategia, para que comprendan el valor único del número, así como los conceptos previamente descritos. Posteriormente, se pueden utilizar para reforzar los conocimientos Bancubi y las Regletas, una vez que los alumnos tengan totalmente construido el sentido numérico.

Durante la puesta en práctica de las actividades no se llegó a la formalización en el algoritmo de la suma, que a veces es introducido desde preescolar y en el cual originalmente se pensó como objetivo final al desarrollar la secuencia. Sin embargo, las acciones de los estudiantes indican que es más conveniente primero seguir profundizando en la idea del agrupamiento, mucho antes de plantear dicho algoritmo.

Los alumnos siguieron distintos procedimientos para llegar a las respuestas, no todos utilizaron la misma estrategia y eso enriquece el trabajo y es conducente al aprendizaje. Se les está enseñando un nuevo concepto, por lo que esperar que todos hagan lo mismo, sería esperar que el concepto ya estuviese construido. Cuando se les da la oportunidad de explorar distintos métodos, ellos solos van construyendo su conocimiento y dándose cuenta de cual estrategia es la más conveniente, sin que sea la maestra la que tenga que decirlo.

Este trabajo tendría que hacerse de una manera sistemática durante todo el ciclo escolar. Para esta investigación, fue una prueba piloto, en la cual se desarrollaron pocas sesiones. A pesar de que, si fue un producto exitoso, los alumnos saldrían beneficiados en su aplicación completa.

Los resultados obtenidos a partir de esta propuesta indican que, en futuras ocasiones, es deseable trabajar durante un tiempo considerable con actividades similares a las planteadas aquí, de manera que cuando se introduzca la suma vertical y se inicie formalmente el camino hacia el algoritmo, los estudiantes tengan suficiente claridad en torno a las ventajas del

agrupamiento en decenas durante el conteo. Una posibilidad para continuar con este trabajo sería elaborar otras secciones del cuento en donde se plantearán situaciones más complejas y que permitieran seguir explorando estrategias informales para posteriormente, al finalizar, llegar al algoritmo formal de la suma.

BIBLIOGRAFÍA

- ◇ Boaler, J., Chen, L., Williams, C. & Cordero, M. (2016). Seeing as Understanding: The Importance of Visual Mathematics for our Brain and Learning. *J Appl Computat Math* 5: 325.
- ◇ Carrera, B. & Mazzarella, C. *Vygotsky: enfoque sociocultural*. Educere, vol. 5, núm. 13, abril-junio, 2001, pp. 41-44 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela
- ◇ Colma, CR., & Tafur RM. (1999, septiembre). *El Constructivismo y sus Implicancias en Educación*. Educación, VIII, pp.217-244.
- ◇ Compromiso Social. (2018). La educación preescolar en México. agosto 8, 2019, de Compromiso Social Sitio web: <http://compromisoporlaeducacion.mx/la-educacion-preescolar-en-mexico/>
- ◇ Díaz, E. (2012). Aplicación del Método Montessori a las Matemáticas. enero 10, 2020, de SlideShare Sitio web: <https://www.slideshare.net/evadiasz/aplicacin-del-metodo-montessori-a-las-matematicas-en-una-escuela-tradicional>
- ◇ Escobar, F. Importancia de la educación inicial a partir de la mediación de los procesos cognitivos para el desarrollo humano integral Laurus, vol. 12, núm. 21, 2006, pp. 169-194 Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela
- ◇ García, S., Lozano, M., Mendoza, T., Palmas, S., Twiggy, I. & Schulmaister, M. (2018). *Libro Para El Maestro, Matemáticas. Primer Grado* (pp. 3:39). Ciudad de México: Secretaría de Educación Pública.
- ◇ García, S., Lozano, M., Mendoza, T., Palmas, S., Twiggy, I. & Schulmaister, M. (2018). *Libro Para El Maestro, Matemáticas. Primer Grado* (pp. 3:39). Ciudad de México: Secretaría de Educación Pública.

- ◇ Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2010). Metodología de la Investigación. Ciudad de México: Mc Graw Hill.
- ◇ Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2016). Base de datos PISA 2015. septiembre 1, 2019, de INEE Sitio web: <https://www.inee.edu.mx/evaluaciones/pisa/bases-de-datos-pisa-2015/>
- ◇ Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. (2018). PLANEA Resultados Nacionales 2017. octubre 24, 2019, de INEE Sitio web: http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2017/RESULTADOS_NACIONALES_PLANEA2017.pdf
- ◇ Muñoz, C. (2014). Las Regletas de Cuisenaire. diciembre 20, 2019, de Rabida Sitio web: <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/2743/Maria%20de%20la%20Cinta%20Munoz.Recurso.pdf?sequence=2>
- ◇ Muñoz, C. (2014). *Los Materiales en el Aprendizaje de las Matemáticas*. España: Universidad de la Rioja.
- ◇ Ortiz Granja, D. *El Constructivismo como Teoría y Método de Enseñanza*. Colección de Filosofía de la Educación, núm. 19, 2015, pp. 93-110 Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador
- ◇ Ramos, G., Schleicher, A. & Gonzalez-Sancho, C. (2016). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) PISA 2015 - Resultados. septiembre 17, 2019, de OCDE Sitio web: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>

- ◇ Reyes, AN. (2011). Metodología. En *La Enseñanza de las Matemáticas en Tercero de Primaria con el Apoyo de Bancubi y Regletas de Colores*(3-140). Ciudad de México: Universidad Pedagógica Nacional.
- ◇ Salas, A., Carrillo, M., Solórzano, A., Paredes, MS. & Mogollón, L. (2011). *Materiales Educativos Guía de uso del Material Didáctico*. Ecuador: Ministerio de Educación.
- ◇ Saldarriaga, P.. (2016, julio). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Revista Científica Dominio de la Ciencias*, 2, 127-137.
- ◇ Sánchez, E. (2016) *Crisis en la enseñanza de la metodología cualitativa, Andamios. Revista de Investigación Social*, vol. 13, núm. 31: 109-127).
- ◇ Secretaría de Educación Pública. (2017). *Aprendizajes Clave...Para la Educación Integral*. Ciudad de México: Secretaría de Educación Pública.
- ◇ Twomey, C. (2007). *Bunk Beds and Apple Boxes: Early Number Sense*. New York: Firsthand Heinemann.
- ◇ Twomey, C. (2007). *The T-shirt Factory: Place Value, Addition and Subtraction*. New York: Firsthand Heinemann.
- ◇ Viera, T. *El Aprendizaje Verbal Significativo de Ausubel. Algunas Consideraciones desde el Enfoque Histórico Cultural*. Universidades, núm. 26, julio-diciembre, 2003, pp. 37-43 Unión de Universidades de América Latina y el Caribe Distrito Federal, Organismo Internacional
- ◇ Villar, F. (2001). *Psicología Evolutiva y Psicología de la Educación*. Barcelona: Universitat de Barcelona.

ANEXOS



Carolina está muy emocionada porque sus papás van a salir de la ciudad y la acaban de traer a casa de su abuela, con quien se quedará por una semana entera.




Para que fuera un día divertido, Carolina y su abuela hornearon unas galletas con su receta especial. Como la abuela tiene algunos problemas de memoria, olvidó cuantas galletas ya habían hecho. Cuando se dieron cuenta ¡Ya tenían muchísimas galletas!



A los vecinos, les llegó el olor de las galletas y fueron a casa de la abuela para pedirles. Carolina y su abuela no estaban seguras de que alcanzarían para todos, ¿qué pueden hacer para ver si alcanzan las galletas que tienen?



¿Qué hago?
¿Qué hago?



La abuela estaba muy nerviosa, porque no sabía como iba a contar tantas galletas sin perder la cuenta y sin tardar mucho tiempo. ¿Podrías ayudarla?

¡Compartan las estrategias que utilizaron para contar las galletas!

¿Cómo le hicieron para contar las galletas?



¿Por qué creen que esta es la mejor manera?



Después de muchos intentos de ver cuál era la mejor manera de acomodar las galletas, descubrieron que si las acomodaban en cajas de 10 galletas, podrían saber mucho más fácil y rápido cuantas galletas tenían.



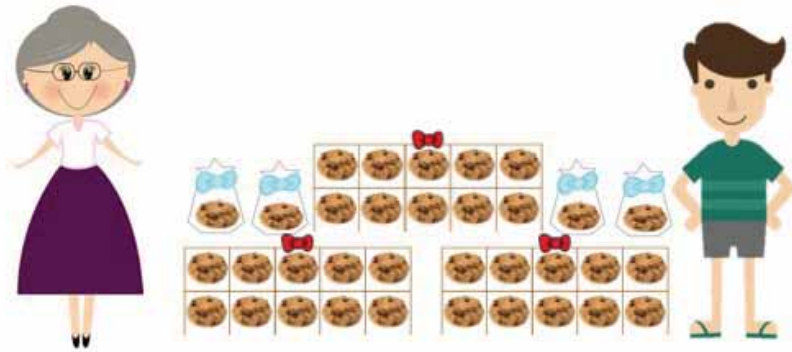
Las galletas estaban deliciosas, todo mundo quería probarlas. Entonces Caro y su abuela comenzaron a hornear más. Para organizarlas, acomodaron las galletas en cajas de 10, decoradas con moño rojo y las que quedaban solitas, las ponían en una bolsita con moño azul.



El sábado, ya estaban listas para hacer una venta de galletas en su jardín.
Primero llegó Tomas y compró 1 caja roja y 13 galletas individuales. ¿Cuántas compró?

Después llegó la señora Rosa, quien compró 2 cajas rojas y 15 galletas solas, ¿cuántas galletas compró?





Al final, llegó su amigo Martín y le compró 3 cajas rojas y 4 galletas solas, ¿cuántas galletas compró?



Caro, ¿Quién nos compró más galletas? ¿Martín, Tomás o la señora Rosa?



Mmmmm, no estoy segura, ¿Pueden ayudarme a descubrirlo?

Después de un rato querían saber quién había comprado más galletas.



¿Cuál es la manera más rápida y fácil de saber cuantas galletas han comprado?

Comparte tus estrategias



Sesión 3

Sumas de galletas

Carolina y su abuela necesitaban saber cuantas galletas le habían vendido a Rosa, Tomás y Martín.





$$\begin{array}{r} 38 \\ 25 \\ \hline 513 \\ 63 \end{array}$$

$$38 + 25 = 30 + 20 + 8 + 5 = 50 + 13 = 63$$



¿Hiciste la suma anterior como Caro? ¿La hiciste como su abuela?

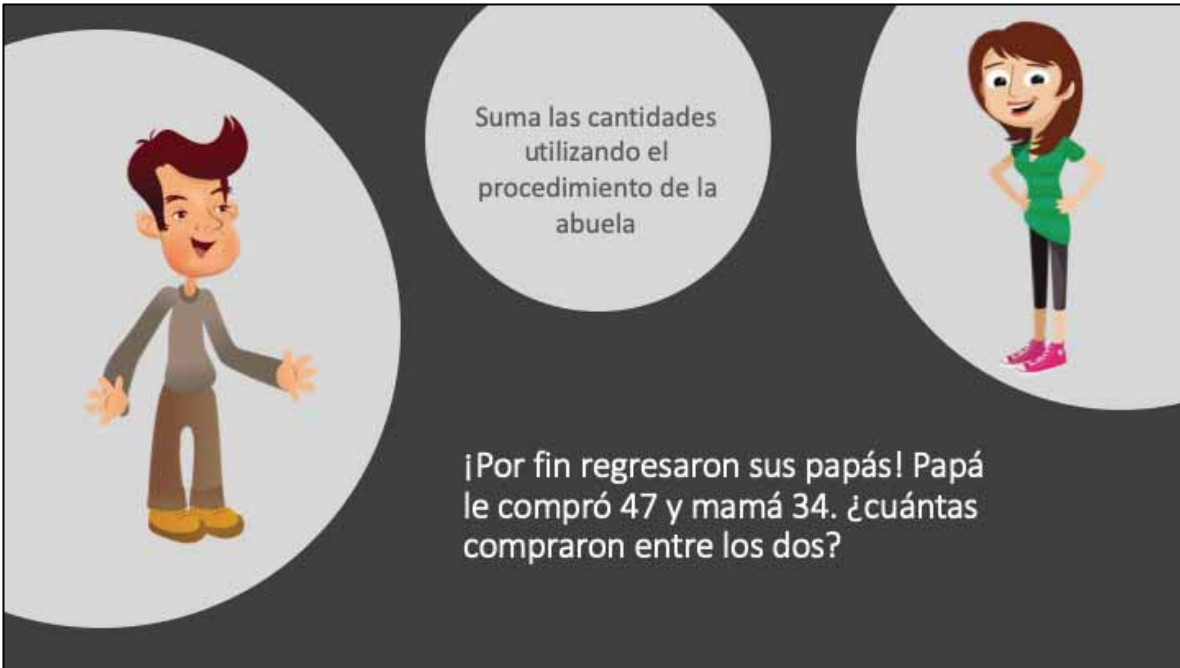
De todas las formas de sumar, ¿cuál prefieres?

Al día siguiente, la abuela y Caro sumaron las ventas de diferente manera

Después el abuelo compró 42 galletas y su tío 39. ¿cuántas compraron entre los dos?



Suma las cantidades utilizando el procedimiento de la abuela



Suma las cantidades utilizando el procedimiento de la abuela

¡Por fin regresaron sus papás! Papá le compró 47 y mamá 34. ¿cuántas compraron entre los dos?

Y así fue como Carolina pasó una semana muy divertida y diferente con su abuela.

