

**EL USO DE REGLETAS COMO ESTRATEGIA PARA FAVORECER LA  
SUMA Y RESTA DE FRACCIONES EN LOS ALUMNOS  
DE QUINTO GRADO GRUPO “C” DE LA ESCUELA  
PRIMARIA “CENTRO ESCOLAR CHIAUTEMPAN”**

**ALICIA HERNÁNDEZ PÉREZ**

TLAXCALA, TLAX., NOVIEMBRE DE 2023.

**EL USO DE REGLETAS COMO ESTRATEGIA PARA FAVORECER LA  
SUMA Y RESTA DE FRACCIONES EN LOS ALUMNOS  
DE QUINTO GRADO GRUPO “C” DE LA ESCUELA  
PRIMARIA “CENTRO ESCOLAR CHIAUTEMPAN”**

**PROYECTO DE INNOVACIÓN DOCENTE**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN  
P R E S E N T A

**ALICIA HERNÁNDEZ PÉREZ**

ASESOR:  
DR. ÉRICK SÁNCHEZ GRACIA

TLAXCALA, TLAX., NOVIEMBRE DE 2023.

**TITULACIÓN**

**DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACIÓN**

Apetatitlán, Tlax., a 08 de noviembre de 2023.

**C. ALICIA HENÁNDEZ PÉREZ  
PRESENTE.**

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo Intitulado: **"El uso de regletas como estrategia para favorecer la suma y resta de fracciones en los alumnos de quinto grado grupo "C" de la escuela primaria "Centro Escolar Chiautempan"**. Opción **Proyecto de Innovación Docente de la Licenciatura en Educación Plan'94** y a solicitud de su asesor Dr. Erick Sánchez Gracia, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos por la institución.

Por lo anterior, se dictamina favorable su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.



**ATENTAMENTE  
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"**



**MTRO. VÍCTOR REYES CUAUTLE  
DIRECTOR  
DE LA UNIDAD UPN 291 TLAXCALA**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por la crianza que me dieron, por apoyarme y cuidar de mí desde que tengo memoria, por el esfuerzo que realizaron a pesar de las adversidades, me siento feliz de tenerlos a mi lado, y cuando no, los llevo en mi corazón.

A mi esposo, por su comprensión y apoyo, le agradezco infinitamente que haya sido mi compañero de viaje en esta difícil etapa de mi vida.

A mis hijos Sergio David, Gustavo Jesús y Cristhian, por robarles el tiempo que les pertenecía, por no escucharlos cuando querían contarme algo, quizás logros o tristezas de algunos momentos de su vida, por aceptar y comprender mi trabajo, por su amor incondicional a pesar de que llegué a ser una madre ausente, les aseguro que si Dios me da la oportunidad de seguir en este plano, la ocuparé para estar siempre a su lado, disfrutaremos al máximo lo que la vida nos tenga preparado, me han demostrado que son seres extraordinarios y con virtudes invaluable, los amo hasta el infinito.

A mi asesor el Dr. Erick Sánchez Gracia por ser mi guía, mi maestro y mi ejemplo de superación, nunca olvidaré sus enseñanzas en mi formación académica, por su paciencia para aclarar las dudas surgidas en mi aprendizaje, por tener siempre las palabras correctas para motivarme a concluir esta meta.

## ÍNDICE

	<b>PÁGINA</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
1.1 Contexto del municipio de Chiautempan, Tlaxcala	2
1.1.1 Dimensión Histórica y Geográfica	2
1.1.2 Dimensión Demográfica y Educativa	7
1.1.3 Dimensión Social y Cultural	9
1.2 Diagnóstico Pedagógico	13
1.3 Planteamiento del Problema Docente	15
1.4 Justificación y Conceptualización del problema docente	21
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b>	
2.1. Teoría psicogenética de Jean Piaget	24
2.1.1. Período sensorio-motriz	24
2.1.2 Período Preoperatorio	25
2.1.3 Período de las operaciones concretas	26
2.1.4 Período de las operaciones formales	30
2.2. Teoría del Aprendizaje por Descubrimiento de Jerome Bruner	31
2.3. Teoría Sociocultural de Lev Semiaonovich Vygotski	36
2.3.1 Zona de Desarrollo Próximo	37
2.4. Regletas de Cuisenaire. José Antonio Fernández Bravo	39
2.5. Enfoque Didáctico	42
2.6 Principios Pedagógicos	43
2.7 Modelos Pedagógicos	44
2.7.1 Modelo Centrado en las Adquisiciones	45
2.7.2 Modelo Centrado en el Análisis	46
<b>CAPÍTULO III. HACIA LA INNOVACIÓN</b>	
3.1 Conceptualización del Proyecto de Intervención Pedagógica	47
3.2 Descripción General del Proyecto de Intervención pedagógica	48
3.3 Estrategia del Proyecto de Intervención Pedagógica	56
3.3.1 Fase 1 Identificación de las regletas de Cuisenaire por medio de la manipulación	56
3.3.2 Fase 2 Conocimiento de la utilización para el aprendizaje	60
3.3.3 Fase 3 Redacción de problemas que indiquen sumar y restar fracciones con diferente denominador	63
3.3.4 Fase 4 Resolución de sumas y restas de fracciones con diferente denominador	65
3.4 Aplicación y Seguimiento de la Alternativa	67
<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ALTERNATIVA</b>	

4.1 Análisis de los Resultados de la Aplicación de la Alternativa de Innovación pedagógica	69
4.2 Evaluación de la Aplicación de la propuesta de Intervención pedagógica	77
4.3 Reformulación de la Alternativa de Innovación	80
<b>CONCLUSIONES</b>	83
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	85
<b>ANEXOS</b>	88

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de innovación pedagógica tiene como objetivo principal, lograr que los alumnos de la Escuela Primaria “Centro Escolar Chiautempan”, logren realizar la operación de suma y resta de fracciones con diferente denominador, ya que es una de las problemáticas que se presentan a nivel grupal. Con el desarrollo de las actividades planteadas a lo largo del proyecto, se podrán rescatar aquellas que sean útiles para otros docentes que sus alumnos tengan las mismas dificultades de aprendizaje.

Es importante mencionar que la investigación se realizó en un contexto semiurbano, en donde la posición económica y social de las personas está en un rango aceptable, por el hecho de cubrir sus necesidades básicas de alimentación, vestido y acceso a una educación digna. Además, de que es un municipio rico en costumbres y tradiciones, eso hace que los niños que habitan este lugar se desarrollen dentro de un contexto donde la gente interactúa de manera respetuosa para lograr los objetivos planteados en cada celebración.

Para implementar una estrategia fue importante conocer teorías de la educación como la de Jean Piaget, Jerome Bruner, Lev Semiaonovich Vigotsky y José Antonio Hernández Bravo, quienes son un soporte indispensable para que los docentes planeen estrategias de acuerdo con los procesos de aprendizaje que presentan los niños de cada grupo de edad.

La única estrategia que se desarrolla a lo largo del proyecto se divide en cuatro fases, en las cuales los pequeños aprenderán conceptos matemáticos con el uso del material didáctico “regletas de Cuiseinare”, dicha estrategia se divide en diferentes actividades que enriquecen el aprendizaje de fracciones del tipo que se mencionó al principio de esta página.

Las actividades desarrolladas arrojan un resultado óptimo, esto se rescató del análisis de los resultados de los instrumentos de evaluación utilizados para este fin.

Por lo tanto, se considera que la estrategia que encontrarán en este trabajo dejará unos grandes logros en aquellos alumnos que les cueste trabajo comprender las matemáticas en temas generales.

## **CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### 1.1 Contexto

Chiautempan deriva del náhuatl Chiautempan, que se forma de los siguientes vocablos “chiatl”, ciénega, de “tem”, tentli”, orilla, y “pan” lugar, y significa “Lugar a la orilla de la ciénega”. (Chiautempan, 2022).

Es una ciudad textil de primer orden, se compone de diversas maquiladoras industriales que dan a conocer el desarrollo de esta región, entre las cuales destacan grandes fábricas conocidas tanto nacional como internacionalmente, dando Chiautempan un gran auge en el comercio e invitando a un gran número de turistas para adquirir y conocer la gran variedad de artesanías textiles que en la zona se elaboran.

#### 1.1.1 Dimensión Histórica y Geográfica

El municipio de Chiautempan perteneciente al Estado de Tlaxcala es uno de los más representativos a nivel cultural de las fases Texcalac y Tlaxcala en los años 650 a 1519.

Según los arqueólogos Ángel García Cook y Leonor Merino Carrión, Chiautempan fue una fundación teochichimeca que aparece en la segunda mitad de la fase Texcalac durante los años de 900 a 1100 d.n.e. Sin embargo, el historiador tlaxcalteca don Luis Nava Rodríguez, apoyándose en el texto de “Los municipios de Tlaxcala” indica que la población de Chiautempan fue fundada por los teochichimecas en el año 1384.

Ahora bien, existe un contraste de fechas, los arqueólogos basan su argumentación en la exploración y recolección de materiales arqueológicos de la zona durante dos décadas y don Luis Nava tiene como fuente de sustentación las notas que don Alfredo Chavero elaboró para la edición de 1884 de la historia de Tlaxcala, de Diego Muñoz Camargo, quien sitúa la llegada de los teochichimecas a Tepeticpac en el año 5 pedernal, fecha del calendario indígena. Las dos fuentes son sólidas y validas, sin



embargo, es probable que don Alfredo Chavero haya cometido un error al equiparar las fechas de los dos calendarios.

Es necesario mencionar que, si la llegada de los teochichimecas que llegaron de Poyahutlán a Tepeticpac se sitúa entre los años 900 y 1100 tiende a modificar la historia de Tlaxcala, entonces se espera que la máxima institución de investigación en la materia, el INAH, (Instituto Nacional de Antropología e Historia) haga las aclaraciones pertinentes para describir la historia de Chiautempan conforme a las investigaciones publicadas hasta ahora.

Tlaxcala había entrado en otra fase cultural de estancamiento durante el período Tenanyecat del 100 al 650 d.n.e. Los asentamientos más tradicionales del bloque Tlaxcala, las llanuras de Apizaco y algunas de Huamantla, así como los de la sierra de La Caldera habían quedado divididos en dos territorios por la presencia de un corredor comercial de asentamientos teotihuacanos, trazados desde lo que hoy es Apizaco hasta Huamantla, bifurcándose en dos rutas: la que seguía al golfo central y la que pasaba por Cholula y Tehuacán, para llegar a Oaxaca.

Dichos asentamientos, se repliegan así mismos durante la fase Tenanyecat para no perder su identidad y autonomía frente a las potencias de Teotihuacán y de Cholula. Cuando la ciudad de Cholula entra en decadencia los olmecas-xicalancas que habitaban el bloque Nativitas, toman el control del valle poblano-tlaxcalteca, esta ciudad llegó a tener hasta 30000 habitantes en sus años de esplendor (400-450). Para el año 700 los grupos Texcalac han tomado el control de los asentamientos del corredor teotihuacano unificando el territorio que había quedado partido en dos áreas durante la fase Tenanyecat, con esta unificación territorial se originan los 4 señoríos que son los que van a llegar a conocer los españoles a su llegada en 1519.

Durante la primera mitad de la fase Texcalac, conviven en el actual territorio de Tlaxcala cuatro culturas: al sur la cultura Cacaxtla o de los olmecas-xicalancas; al centro y noroeste la cultura Texcalac; al norte, el complejo Acopinalco y en el extremo noroeste (Calpulalpan) la cultura teotihuacana.

Chiautempan que debió ser una villa en la primera fase de Texcalac aparece como un señorío de la confederación tlaxcalteca durante la segunda mitad de la fase

antes mencionada, una reconstrucción acerca de cómo fue el señorío de Chiautempan es difícil, pues como han señalado los arqueólogos del INAH, buena parte de los edificios, monumentos, piezas y artefactos, yacen debajo de la actual ciudad de Chiautempan. La arquitectura de este municipio fue de dimensiones modestas, orientada a satisfacer las necesidades residenciales de la casta militarista que mantenía el control sobre el resto de la población, se usaron materiales como la piedra, los adobes, o los ladrillos cocidos para su cimentación. La población construyó sus casas con materiales de poca durabilidad y no contaban con cimentación en su base.

La actividad más importante fue la agricultura la cual fue realizada con las técnicas de riego y de humedad ya conocidas desde la fase Tezoquipan. Los instrumentos que utilizaron para desarrollar esta actividad son las puntas de proyectil usadas en lanzas, lanza dardos y, en menor proporción, para arco y flecha. Destacaron las navajas prismáticas de obsidiana, y desfibradores de piedra para raspar los magueyes y así poder obtener su fibra, con el objeto, de elaborar textiles, cuerdas y redes.

La cerámica también ocupó un lugar importante, pues elaboraban figurillas de barro cocido, para esto utilizaron moldes para reproducir a Tláloc o personajes de la comunidad, de igual manera elaboraron utensilios de uso cotidiano hasta nuestros días como los comales. Las estructuras ceremoniales son escasas durante la sub-fase Texcalac tardío, así como las esculturas y la cerámica, este hecho hace que se piense que la religión perdió relevancia durante la sub-fase antes mencionada.

Por otra parte, durante la fase Tlaxcala los teochichimecas adquieren la hegemonía sobre los grupos étnicos existentes con anterioridad a su llegada, no sin antes cerrar el corredor comercial teotihuacano y expulsar de la región a los olmecas-xicalancas, absorben la cultura y costumbres de estos pueblos y se fusionan con ellos originándose así una nueva fase que los arqueólogos han denominado cultura Tlaxcala. Chiautempan que emergió a la vida social durante la fase Texcalac, se consolida como uno de los 21 señoríos de la República de Tlaxcala, es difícil explicar cómo fue este señorío porque como se ha señalado en párrafos anteriores muchas estructuras elevadas, calles, zonas residenciales y obras arquitectónicas yacen bajo la actual ciudad.

De acuerdo con la necesidad de alimentarse lo hacían por medio de la caza de animales y la recolección, así como el intercambio comercial con otros pueblos, como consecuencia del bloqueo comercial establecido por los tenochcas. La cerámica llamada Tlaxcala fue usada en los hogares de Chiautempan.

Uno de los adelantos que se observa en esta fase fue el desarrollo de una organización social basada en señoríos los cuales son: Tepeticpac, Ocotelulco, Tizatlán y Quiahuixtlán, entre otros, en total se considera que hubo 21 señoríos entre ellos Chiautempan que mantenían el poder de la población campesina, artesana y de comerciantes. Cada señorío tenía dominio sobre sus asuntos externos y se unían para contrarrestar a los grupos arribeños de la región, a su vez, a sus permanentes enemigos de Huejotzingo y Cholula, además de substraerse al dominio cada vez mayor que Tenochtitlán ejercía en su entorno y puntos más alejados de la metrópoli azteca.

No se sabe a ciencia cierta cuál fue el señorío que dominaba a los demás, pero por su localización en el centro se deduce que Tepeticpac fue el que marco las pautas a seguir con esta fase.

Hasta la llegada de los españoles Chiautempan fue uno de los 21 señoríos confederados de la República de Tlaxcala, sin embargo, en el año 1519 pierde esta jerarquía al conformarse el gobierno indígena, primero, su tlatoque no fue llamado a ocupar el cargo de regidor del cabildo como los señores de Ocotelulco, Tizatlán, Quiahuixtlán y Tepeticpac, segunda, tampoco aspiró al cargo de gobernador indio que de manera rotativa ejercían los señores de los barrios citados.

Wolfgang Trautmann, investigador alemán, argumenta que el tlatoque de Chiautempan perdió sus derechos en un pleito legal y no los pudo hacer valer, por este hecho fue la exclusión de su participación. Los señoríos de Ocotelulco y de Tizatlán participaron noblemente y se destacó Mexixcatzin y Xicoténcatl el viejo que contribuyo a la alianza hispano- tlaxcalteca, para la derrota de Tenochtitlán. Cabe mencionar, que este investigador se basó para argumentar lo anterior en las “cartas de relación” de Hernán Cortes y en “La Verdadera Historia de la Conquista de la Nueva España” escrita por Bernal Díaz del Castillo. Posteriormente la demanda de Tepeticpac y de Quiahuixtlán

para que fuesen incluidos en el Cabildo, no hace sino indicarnos que los cuatro barrios formaban el señorío de Tlaxcala.

Chiautempan como parte del conjunto de señoríos y pueblos que habían sido de la antigua República de Tlaxcala, quedó integrada a una entidad político-administrativa denominada “Provincia de Tlaxcala”, una República de indios gobernada por el Cabildo de su ciudad capital. (Chiautempan, 2022).

El municipio está ubicado en el Altiplano central mexicano con 2 300 metros sobre el nivel de mar, con un eje de coordenadas geográficas entre los 19 grados, 19 minutos Latitud norte y 98 grados 12 minutos longitud oeste. Se localiza al sur del estado y colinda al norte con el municipio de Contla de Juan Cuamatzi, al sur y al oriente con el municipio de San Francisco Tetlanohcan y al poniente con el municipio de Tlaxcala.

Según los datos del INEGI, el municipio tiene una superficie de 66.210 kilómetros cuadrados y representa el 1.63 por ciento del territorio de Tlaxcala, el cual a su vez asciende a 4 060.923 kilómetros cuadrados.

Las localidades que integran y destacan por su importancia administrativa en el municipio son: la cabecera municipal, Chalma, San Pedro Muñoz, San Bartolomé Cuahuixmatlac, Rafael Tepatlaxco, Santa Cruz Guadalupe, Santa Cruz Tetela, San Pedro Tlalcuapan y San Pedro Xochiteotla como principales localidades.

El clima que predomina en el municipio es templado subhúmedo, durante los meses de mayo, junio, julio, agosto y septiembre se consideran los meses de lluvia. Los meses de marzo, abril y mayo son los más calurosos.

En cuanto al relieve del municipio este se distribuye de la siguiente manera: Zonas planas, semiplanas, accidentadas y en relación con los recursos hidrográficos aún existen arroyos de caudal permanente al sur de la cabecera municipal, arroyos de caudal sólo durante la época de lluvias, tres manantiales, así como pozos para extracción de agua potable y riego.

Con base en la investigación que realizó el doctor Gerd Werner, publicada en su libro titulado “Los Suelos en el Estado de Tlaxcala”, editado por la Universidad Autónoma de Tlaxcala y el gobierno de Tlaxcala, se determinó que en el municipio de Tlaxcala

existen tres tipos de suelo: los cambisoles, fluvisoles y regosoles. Son cambisoles aquellos suelos de sedimentos piroplásticos translocados con frecuencia con horizontes duripan o tepetate, los fluvisoles comprenden sedimentos aluviales poco desarrollados y profundos, los suelos regosoles son de sedimentos sueltos, muy poco desarrollados.

Parte del territorio de este municipio está ocupado por áreas de cultivo y asentamientos humanos donde la vegetación está representada por las siguientes especies: sauce, sauce llorón, fresno, álamo blanco, tepozán, capulín, tejocote, zapote blanco, cedro blanco y el pirul. En la flora urbana y suburbana abundan especies introducidas como el trueno, la casuarina, el álamo y el eucalipto. En el río de Los Negros de este municipio se encuentra la vegetación de galería la cual está integrada por aile, fresno y sauce. En relación a la fauna del lugar aún se encuentran algunas especies silvestres entre ellas, la liebre, conejo, codorniz, picapinos, víbora de cascabel y escorpión.

Como en otros estados y municipios, Chiautempan no escapa a la contaminación del aire, agua y suelo la cual es generada por la basura, los desechos industriales, así como el aumento de aguas residuales, para combatir este problema y mejorar el ambiente, las aguas negras del municipio se canalizan a un colector, para ser derivadas a las plantas de tratamiento de la ciudad de Tlaxcala y de San Pablo Apetatitlán. Además de que cada año el municipio de Chiautempan participa en la plantación de miles de arbolitos de pino en las faldas del volcán la malintzi, de igual manera, se siembran árboles frutales en los bordos para mejorar la situación económica del productor. En la localidad de El Alto, el municipio cuenta con un vivero cuya capacidad de producción es de 350 000 árboles al año.

Para la extracción maderera se encuentran los pinos, hueyote, tepozán, ahilite, encino, madroño, oyamel, fresno y eucalipto. Ahí mismo existen plantas medicinales como el amamaxtla, malva, manzanilla, mirto y ruda. (Chiautempan, 2022).

### 1.1.2 Dimensión Demográfica y Educativa

El análisis de variables demográficas como la tasa de natalidad y mortalidad son aspectos indispensables para determinar la demografía de un lugar, en este documento nos enfocamos al municipio de Chiautempan.

La población total del municipio en 2010 fue de 66,149 personas, lo cual representó el 5.7% de la población en el estado. En el mismo año había en el municipio 15,844 hogares (5.8% del total de hogares en la entidad), de los cuales 3,785 estaban encabezados por jefas de familia (6.2% del total de la entidad). El tamaño promedio de los hogares en el municipio fue de 4.2 integrantes, mientras que en el estado el tamaño promedio fue 4.3 integrantes.

El grado promedio de escolaridad de la población de 15 años o más en el municipio era en 2010 de 9.6, frente al grado promedio de escolaridad de 8.8 en la entidad. En 2010, el municipio contaba con 39 escuelas preescolares (4.6% del total estatal), 34 primarias (4.3% del total) y 20 secundarias (5.7%). Además, el municipio contaba con 11 bachilleratos (6.9%), una escuela de profesional técnico (4.2%) y ocho escuelas de formación para el trabajo (8.9%). El municipio no contaba con ninguna primaria indígena. (INEGI, 2010).

En cuanto a la distribución territorial, tiene una superficie de 1.9% del territorio estatal, y una densidad de población de 906.6 Hab/km<sup>2</sup>. El total de viviendas particulares habitadas es de 17 428, lo que significa el 5.6 % del total estatal. El promedio de ocupantes por vivienda es de 4.0 y el promedio de ocupantes por cuarto es de 1.0. La disponibilidad de servicios en la vivienda, el 78.5 % tiene agua entubada, 98.0% cuenta con drenaje, el porcentaje del servicio sanitario es de 98.7 % y el de electricidad 99.7%. De igual forma, la tenencia de la vivienda se distribuye en que el 71.1% cuenta con casa propia, 14.9 % alquilan una vivienda para vivir, el 12.7% viven en casa de un familiar o prestada, el 0.5 % están en otra situación y el 0.8% es un dato no especificado.

Los materiales con los que están construidas algunas viviendas son precarios según lo demuestran los siguientes resultados: 0.1% en paredes, 0.45 en techos y el 0.9% tiene piso de tierra. Asimismo, la disponibilidad de TIC, el 25.6 % de las viviendas tienen internet, el 35% cuentan con televisión de paga, el 31.8% tienen pantalla plana, el 26.4% de las viviendas tienen computadora, 76.7% cuentan con teléfono celular, así como el 32.8% tiene teléfono fijo.

El ahorro de energía y separación de residuos en el municipio se da de la siguiente manera: el 0.4% tiene panel solar, 4.1% calentador solar, 61.0% usan en sus viviendas focos ahorradores y el 52.2 % hacen la separación de residuos.

En relación con la nacionalidad y acta de nacimiento, según la Inscripción en el registro civil del municipio, el 98.7% tiene acta de nacimiento, el 0.5% no tiene acta de nacimiento, el 0.1% ésta registrado en otro país y el 0.7% se desconoce. De acuerdo con estos datos, el 0.1% de la población no tiene nacionalidad mexicana. El promedio de la fecundidad y mortalidad en mujeres de 15 a 49 años es de 1.6% que son los hijos nacidos vivos y 2.6% de hijos fallecidos.

Sin duda, la educación es un medio para inducir el conocimiento de la naturaleza y de la vida social, por medio de la educación las nuevas generaciones conocen las costumbres y tradiciones de la comunidad. (Chiautempan, 2022).

Chiautempan tenía una población Analfabeta de 1 373 personas mayores de 15 años en el año 2010, por lo que el índice de alfabetización de la ciudad era de 70.58% en este sector de la población, cifra que está por debajo de la media estatal de 90.15%, y de la media nacional que era de 92.8%.

Al año 2010, de acuerdo con el censo efectuado por el INEGI y la Secretaría de Educación Pública (SEP) se tenían registradas 24 escuelas de nivel preescolar, 25 de nivel primaria, 15 de nivel secundaria y 6 de nivel preparatoria en la educación pública, mientras que en el sector privado se contabilizaron 16 escuelas de nivel preescolar, 9 de nivel primaria, 5 de nivel secundaria, 6 de bachillerato y 1 de nivel profesional.

La educación superior se ofrece a través de la Universidad Santander, Campus Chiautempan, el Colegio de Estudios Superiores Intercontinental y Universidad Nova en Ciencias jurídicas. (Chiautempan, 2022).

### 1.1.3 Dimensión Social y Cultural

Con respecto a lo cultural en el municipio de Chiautempan, este cuenta con Monumentos Históricos que son los templos religiosos, entre los cuales se encuentran los siguientes:

HacerConvento Franciscano de Nuestra Señora de Los Ángeles. El cual fue construido entre los años 1564 y 1585, se encuentra dividido en un claustro bajo y alto,

en el bajo resaltan arcos de medio punto y una capilla posa donde se colocaba la custodia durante la procesión de Corpus Christi. En el claustro alto esta la congregación de padres escolapios, en los muros de los corredores están colgados cuadros pintados al óleo, provenientes de los siglos XVII y XVIII.

Parroquia de Nuestra Señora de Santa Ana. Fue construido a inicios de 1626 y finalizó a mediados del mismo siglo. La fachada fue construida con cantera gris donde aparecen las imágenes de Santa Ana, San Joaquín, la Virgen María al centro, San José y el Padre Eterno en el interior del templo hay seis nichos dedicados a los santos más importantes de la región.

Parroquia de Nuestra Señora del Carmen. La construcción de este templo fue en el siglo XIX, tiene una fachada de estilo neogótico y en su interior se distinguen unos vitrales de origen francés, ubicados en la parte superior de los muros laterales.

Templo de La Soledad. Este edificio se construyó en el siglo XIX, con piedra y adobe y en la fachada principal se ocupó ladrillo, tiene una barda que rodea el patio en cantera gris de reciente manufactura, en su interior del lado izquierdo tiene arcos de medio punto con campanas y pequeños balcones.

También se ubica en el municipio, la Hacienda de San Juan Tzitzimpa, la cual se construyó en el siglo XIX, cuenta con un solo nivel, la fachada es de aplanado blanco, los muros son de piedra y adobe, tiene tres patios traseros, un despacho, una capilla, tinacal, tienda de raya, bodega, zaguanes, caballeriza, macheros, troje, sillero, cocina, comedor, recámaras, establo, corrales y una capilla más fuera de la construcción. Esta Hacienda se encuentra ubicada en San Pedro Tlalcuapan; Tlaxcala.

En el centro del municipio se encuentra el parque que lleva por nombre Miguel Hidalgo en honor a Don Miguel Hidalgo y Costilla el cual fue construido en el siglo XX. Además de encontrar entre sus obras de arte esculturas como la imagen de Nuestra Señora de Santa Ana y obras literarias como Laudanzas a Chiautempan, un Minuto de Amor y Poesía, del Maestro Francisco Javier Juárez Muñoz.

Los personajes distinguidos y más conocidos son Román Saldaña Oropeza, quien nació el 19 de abril de 1886 y se doctoró en Filosofía y letras. De igual manera



José Agustín Arrieta, el cual nació en 1802 fue pintor, y su fuente de inspiración fueron los sentimientos populares como pintar el cortejo de un joven hacia una muchacha que se hacia la enojada. Nunca se consideró un gran maestro de la pintura, murió en diciembre de 1874. Otro pintor igual de importante para el municipio de Chiautempan fue Armando Ahuatzi, nacido en 1950 en San Pedro Muñoztla, localidad que pertenece al municipio motivo de estudio. Estudio en México pintura. Dentro de sus obras se aprecian jarrones, fruteros, alacenas o frutos de la tierra como chirimoya, granadas y zapotes. Las obras de este artista se expusieron en galerías de Londres, Nueva York, Texas, Monterrey, Ciudad de México, Aguascalientes y Villahermosa, así como en el festival cervantino que se lleva a cabo en el estado de Guanajuato y otros lugares del país.

De igual forma, se encuentra Luis Munive y Escobar, nacido en el municipio el 21 de junio de 1920. Fue sacerdote y en 1969 inauguró el edificio del seminario de la "Y". Otro religioso fue José Manuel Saldaña, nació el 28 de noviembre de 1805 en Santa Ana Chiautempan, fue gobernador del estado y firma la primera Constitución Política del mismo en 1857.

Con respecto a las artesanías del lugar, estas se elaboran de algodón, lana y fibra textil, dentro de ellas están los sarapes, jorongos, saltillos y cobijas, todas ellas en una gran variedad de colores y diseños. La gastronomía representativa consta de barbacoa de carnero, barbacoa blanca de hoyo o en mixiote, el mole prieto de guajolote, nopales, habas; y en cuanto a bebidas el pulque natural, además de frutas como el capulín, calabaza, tejocote y pera.

El traje típico está formado con un sarape de Saltillo, una manta que lleva tres pliegues al frente, una fajilla formada por un rebozo rojo, en el cabello trenzado una pañoleta española doblada y los pies pueden lucir descalzos o con huaraches.

En cuanto a las fiestas populares se celebra el carnaval en los meses de febrero y marzo y en tres poblaciones que son San Bartolomé Cuahuixmatlac, Guadalupe Ixcotla y San Pedro Tlalcuapan se celebran fiestas patronales.

La celebración de Semana Santa es una de las festividades más representativas de este municipio, la cual se celebra del 23 al 30 de marzo, con una asistencia de 50 mil personas, con tiempo se organizan las actividades y se dan a conocer por medio del

alcalde en función a través de un programa, se realizan escenificaciones, con la participación de jóvenes en su mayoría, y ha tenido un gran impacto a nivel estado, que se le ha considerado la segunda más grande después de la que se realiza en Iztapalapa en la ciudad de México.

Para conservar el orden y la seguridad de las personas el municipio dispone de los 83 elementos con los que cuenta la corporación durante la escenificación de la Pasión y Muerte de Cristo, además de que se cierran las principales calles donde se lleva a cabo. Las actividades de la Semana Mayor inician el 23 de marzo con una exposición y por la tarde la procesión de viernes de Dolores en la iglesia de La Soledad. Dos días después se celebra la entrada triunfal de Jesús a Jerusalén y se desalojan a las personas que tengan puestos en el Parque Hidalgo para dicha celebración y seguir con los pasajes bíblicos frente a la iglesia de La Soledad. (Pérez, 2017).

La feria de este municipio se celebra quince días antes de la fecha en conmemoración, a esta fiesta se le conoce como “Feria del Sarape” y se realiza en los meses de junio y julio de cada año, se inicia con un desfile de carros alegóricos por las principales calles, en donde se lleva en uno de ellos, a Nuestra Señora de Santa Ana, este desfile se hace acompañar de un mariachi para cubrir la parte musical.

El nombre de “Feria del Sarape” tiene sus orígenes por la introducción de ovejas a Chiautempan por los españoles, al principio, el ganado provocó problemas entre ganaderos españoles y agricultores indígenas, pues los últimos se molestaban de que estos animales se metían a sus terrenos y destruían sus cultivos, de ellos obtenían carne y sus derivados, posteriormente los trasquilaban y obtenían lana, a consecuencia de esta práctica se establecieron los obrajes, para hilar y producir artículos de lana.

Los chiautempenses mostraron gran predilección por la producción textil y fue hasta la administración de Próspero Cahuantzi en 1885, que se promovió el desarrollo industrial de Tlaxcala y de manera particular, el de Santa Ana Chiautempan; localidad que desde finales del siglo XVI, a través de los obrajes, habían mantenido una producción textil de carácter artesanal, donde se combinaban el ingenio de la mecánica elemental de los telares de madera y la destreza, manejo del color y del diseño, de los artesanos textiles. (Pérez, 2017).

Además, se encuentra una biblioteca pública ubicada en Hidalgo Sur 102 altos, la cual tiene en existencia un total de 7 001 libros.

## 1.2 Diagnóstico Pedagógico

“La palabra diagnóstico proviene de dos vocablos griegos, día que significa a través y gnóstico: conocer”. Diagnóstico es el conjunto de signos que sirven para fijar el carácter peculiar de una enfermedad, y en una segunda acepción nos indica que es la calificación que da el médico a la enfermedad según los signos que advierte. (Ochoa, 1995).

El modelo educativo de la Secretaría de Educación Pública [SEP] (2017), trajo cambios significativos en la educación primaria, debido a que propone diferentes programas de estudio, principios pedagógicos y un nuevo enfoque de evaluación de los aprendizajes. Esto último se relaciona con el tema de la presente investigación: las evaluaciones diagnósticas. En la actualidad existen pruebas estandarizadas como el Sistema de Alerta Temprana (SisAT) y el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA), que se aplican cada año a los alumnos de educación primaria, que realicen evaluaciones diagnósticas iniciales y continuas; entre otras finalidades, para identificar los conocimientos previos de los alumnos, detectar las necesidades de atención educativa, conocer los contextos familiar y social, además de determinar los niveles de desempeño en lengua materna (español) y matemáticas.

El diagnóstico pedagógico se refiere al análisis de las problemáticas significativas que se dan en la práctica docente de uno o algunos grupos escolares, es la herramienta de que se valen los profesores y el colectivo escolar para obtener mejores frutos en las acciones docentes. (Terán, 2021).

El diagnóstico que a continuación se detalla tiene como finalidad conocer las problemáticas que afectan los aprendizajes en la Escuela Primaria “Centro Escolar Chiautempan” Clave 29DPR0091J, Zona escolar 03, Sector 3, con una matrícula de 805 alumnos distribuidos en 24 grupos.

En la escuela se encuentra el grupo 5° “C” integrado por 35 alumnos, 21 hombres y 14 mujeres todos ellos entre 10 y 11 años. Al inicio del ciclo escolar se informa a los docentes de esta escuela por indicaciones de la dirección que en el ciclo escolar 2017-

2018 no se iba a aplicar un examen de diagnóstico como todos los años, en cambio se aplicaría el SisAT (Sistema de Alerta Temprana).

Esta prueba se le considera como una herramienta en exploración de habilidades básicas con las que cuentan los alumnos de los diferentes grados en cuanto a lectura, escritura y cálculo mental. Está diseñado para contar con información sistemática y oportuna acerca de los alumnos que están en riesgo de no alcanzar los aprendizajes clave o de abandonar sus estudios, con los resultados obtenidos se ponen en marcha acciones para mejorar el aprovechamiento de los alumnos. (Terán, 2021).

Al momento de aplicar el SisAT a los alumnos, se detectan las deficiencias en cuanto a lectura, comprensión de esta, escritura, ortografía, y cálculo mental, sin embargo, en este último son la mayoría de los alumnos los que no pueden responder cuestionamientos del tipo ¿Cuánto es  $\frac{1}{2}$  más  $\frac{1}{4}$ ? Este tipo de operaciones son elementales para que los pequeños puedan resolver problemas de la vida cotidiana.

No es problema de hacer grupo, ya que en las reuniones de consejo técnico escolar que se llevan a cabo mensualmente, los profesores que integran este colectivo vierten sus opiniones en cuanto a la resolución de esta operación y el problema de aprendizaje que comparten es en la mayoría que los alumnos no saben resolver problemas matemáticos que implique utilizar sumas y restas de fracciones con diferente denominador.

Es un problema de aprendizaje a nivel escuela y como profesores consideramos que no se ha logrado el aprendizaje de fracciones en los alumnos, además de que, en la reunión con otras escuelas de la misma zona algunos maestros expusieron que existe este problema de aprendizaje en sus centros de trabajo. Por lo que, derivado de lo anterior y considerando los resultados del Sistema de Alerta Temprana (SisAT) del grupo, se debe de implementar una estrategia que ayude a los alumnos a comprender y conceptualizar lo que significa la palabra fracción y sobre todo a utilizarlas en el contexto en que se desenvuelven.

Ahora bien, se realizó una encuesta informal con algunos compañeros docentes de 4°, 5° y 6° acerca de la forma en que enseñan a sumar y restar fracciones con diferente denominador y la metodología de todos ellos es la misma, multiplicar cruzado

el numerador de la primera fracción por el denominador de la segunda, enseguida, multiplicar el segundo numerador por el denominador de la primera y multiplicar los denominadores y al final sumar los productos. A esta forma de enseñar se le llama el método “mariposa”, es un método tradicional y no se ha buscado la forma de innovar en cuanto a estrategias de enseñanza. Los niños aprenden este método de manera mecánica, pero resulta ineficaz al representarlas de manera gráfica, solo los más avanzados logran hacerlo de manera correcta.

Este método sólo funciona cuando deben sumar o restar dos términos de fracciones, pero cuando se trata de que sumen las mismas operaciones con tres términos, el método mariposa, no funciona.

Como consecuencia de esta práctica la problemática persiste, los alumnos no logran comprender como obtener fracciones equivalentes para sumar o restar sin dificultad. Por eso es necesario que las fracciones sean lo más apegadas a la realidad del alumno y que además utilicen material concreto.

Se realizó la consulta de algunos libros para conocer como los niños aprenden matemáticas especialmente las fracciones y encuentro la lectura “Las fracciones en situaciones de reparto y medición” donde los autores establecen que hay dificultades en la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones, porque la escuela cuenta menos con la “enseñanza” de la vida extraescolar. Quizás este sea uno de los motivos que explican que la enseñanza y el aprendizaje de las fracciones presente tantas dificultades en todos los niveles educativos. (Martha Dávila, 1992).

Es por ello que, con la obtención del diagnóstico nos permite elaborar un conjunto de pasos para realizar la planificación de una estrategia y así poder realizar una sistematización de resultados.

### 1.3 Planteamiento del Problema Docente

La evaluación de la educación es una acción ampliamente utilizada en la actualidad por los sistemas educativos, instituciones, escuelas y los docentes mismos. Su uso se fundamenta en la necesidad de retroalimentación de los avances educativos,

así como con fines de rendición de cuentas y como apoyo a las políticas educativas. Su objeto de análisis puede orientarse a programas, instituciones, resultados de aprendizaje, desempeño docente e incluso a los sistemas educativos en su conjunto.

Dentro del ámbito de la evaluación, el desarrollo y uso de los instrumentos de medición han sido tema de diversas investigaciones a nivel mundial, debido a la importancia que tiene la medición de los constructos educativos como fundamento en la emisión de resultados del proceso evaluativo.

Con el objeto de conocer los aprendizajes obtenidos de los estudiantes a nivel internacional, la OCDE (la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) diseña y lanza un estudio llamado PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) a los estudiantes de 15 años, en relación a las asignaturas de español, ciencias y matemáticas, para hacer una valoración de los conocimientos de los estudiantes y qué es lo que pueden hacer con ellos dentro y fuera de la escuela, es decir lo que un individuo puede lograr con la educación, así como la capacidad de resolver problemas al momento de concluir la escolaridad obligatoria, además de hacer un comparativo de los resultados con otros países. Esta prueba también sirve para conocer las prácticas educativas que se realizan en diferentes lugares, detectar las diferencias y el efecto de ellas en sus estudiantes.

Las características principales de la prueba PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos) que consideró para la aplicación del 2015 fueron las siguientes:

- Se centró en ciencias, con lectura, matemáticas y solución de problemas como áreas menores de evaluación.
- Por primera vez, realizó la evaluación de todas las áreas mediante computadoras.
- Evaluaciones basadas en papel fueron entregadas para aquellos países y economías que escogieron no evaluar a sus estudiantes mediante computadoras.
- Se incluyó una evaluación de los conocimientos financieros de los jóvenes, cuya administración fue opcional para los países y economías.

El total de estudiantes que fueron evaluados representan alrededor de 29 millones de jóvenes de 15 años en las escuelas de los 72 países y economías participantes. La evaluación en computadoras tuvo una duración de 2 horas por estudiante. Algunas de las preguntas fueron de opción múltiple, en otras los alumnos tenían que redactar su respuesta, redactar un breve texto de la vida real, también se incluye un cuestionario con preguntas de tipo personal, de su hogar y sus experiencias de aprendizaje.

Ahora bien, con base en los resultados obtenidos en la prueba antes mencionada, el rendimiento de los alumnos en ciencias, lectura y matemáticas, Singapur se encuentra en primer lugar con un rendimiento de 556 en ciencias, 535 en lectura, 564 en matemáticas, los cuales se encuentran por arriba de la media internacional OCDE (la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) que establece 493 para ciencias, lo mismo para lectura y 490 para matemáticas. Además de Japón con 538, 516 y 532 en el mismo orden.

Con base a los resultados que obtienen los países, se les asigna el lugar que ocupan a nivel internacional, es por ello que podemos darnos cuenta de que México se encuentra en el lugar 58 en esta prueba, se obtiene, 416 de rendimiento en ciencias, 423 en lectura y 408 en matemáticas, es decir se ubica por debajo de la media, que como se ha explicado en líneas anteriores no alcanza la establecida por la OCDE (la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos).

En cuanto a las creencias, expectativas y motivación de los estudiantes en Singapur para aprender alguna ciencia el 31.8 % son varones y 23.9 % son mujeres; los varones superan la media que es de 24.5 % y el porcentaje de las mujeres se acerca a ella.

Los jóvenes en México el 45.4% de hombres y el 35.8% de mujeres tienen expectativas de desarrollar una carrera relacionada con la ciencia. Estos resultados se encuentran significativamente por encima del promedio de la OCDE (la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos).

Es importante mencionar que México en esta prueba, se encuentra en un nivel superior a países como Brasil, Colombia, la República Dominicana y Perú, de manera inferior a Costa Rica, Catar y Colombia y al lado del desempeño promedio de Albania y Georgia. (México en PISA 2015: Desaciertos de su aplicación por medios computarizados, 2018).

Ante los resultados que obtuvo México, es necesario hacer un análisis de los aspectos que son importantes fortalecer, por ejemplo, como maestros voltear hacia atrás y ver nuestra práctica docente, cómo venimos enseñando estas asignaturas de ciencias, lectura y matemáticas, la metodología que hemos empleado. En lo que concierne a esta última incluye contenidos difíciles de enseñar y de comprender y normalmente se enseña cómo se aprende, puesto que nosotros hemos sido producto de las clases donde el alumno es receptor, el que escucha la información sin que importara su punto de vista, es esto lo que debemos de evitar, sino estar prestos a detectar los procesos de desarrollo del pensamiento del niño por medio del cuestionamiento constante, realizando confrontación de ideas entre ellos, ejemplificar con situaciones de la vida cotidiana.

Por ejemplo, la enseñanza de las fracciones es una de las tareas más difíciles para los maestros de educación primaria. Dicha dificultad se manifiesta en el alto porcentaje de niños que fracasan en aprender este concepto. Uno de los aspectos que determinan el fracaso, es la pobreza conceptual que se maneja en la práctica escolar al dirigirse a los alumnos con lenguaje convencional, el manejo de tecnicismos sin preocuparse si han comprendido ciertos esquemas de partición, equivalencia, longitud y área. Una de las primeras circunstancias que hay que tener en cuenta, al comenzar con las fracciones es el uso de un lenguaje cotidiano que asocie las matemáticas al contexto a partir de situaciones concretas. (Tres enfoques para la enseñanza de los números racionales, 2016).

Ahora bien, en la zona 3, sector 3, perteneciente al municipio de Chiautempan se han realizado reuniones de Consejo Técnico entre escuelas, previo a estas reuniones, el directivo ha indicado que se plantee una problemática que se tenga en el salón de clases, como lectura, reglas de puntuación o algún contenido de matemáticas, para presentarla en dichas reuniones, el impacto que han causado estas reuniones es que la



mayoría de los docentes de quinto y sexto grado presentan como problemática “el aprendizaje de las fracciones para utilizarlas en problemas de la vida cotidiana”, “la ubicación de fracciones en la recta numérica”, la equivalencia de números decimales con fracciones” y “suma y resta de fracciones con diferente denominador”.

Es decir, las problemáticas son muy parecidas, lo anterior deja claro que a los pequeños les falta lo que Freudenthal (Tres enfoques para la enseñanza de los números racionales, 2016) establece, que la enseñanza de las fracciones no puede limitarse a la consideración de la muy tradicional relación parte- todo, ya que por esa vía tan sólo emergerían fracciones propias, es decir, sería muy limitado su alcance.

De ahí que, en la escuela Centro Escolar Chiautempan, se identificó en los 4 grupos de quinto grado, el mismo problema de aprendizaje; el profesor de 5 “A” expresó: “Tuve problemas con el contenido del Bloque II que corresponde a la consigna número 20 y 21, que se encuentra en el libro de matemáticas quinto grado páginas 50, 51 y 52, ¿Qué tanto es?, en esta, los alumnos deben ubicar fracciones en la recta numérica, representar con dibujos el resultado de operaciones de sumas de fracciones, por ejemplo,  $\frac{1}{4} + \frac{20}{8}$ ,  $\frac{2}{3} + \frac{18}{2}$ ,  $\frac{11}{5} + \frac{9}{10}$ , así como responder problemas del tipo: Jorge, Martín y Andrés compraron una pieza grande de queso en oferta y la dividieron en partes iguales. Jorge le regaló a su hermana la mitad del queso que le tocó. ¿Qué parte de todo el queso recibió la hermana de Jorge? El profesor argumentó que la mayoría de sus alumnos no pudo contestar estos cuestionamientos, algunos lo intentaban y muy pocos lo hicieron de manera correcta.

La maestra del 5 “A”, compartió la experiencia que tuvo con este mismo contenido y dijo “por más que les expliqué no me entendieron, sólo los más aplicados comprendieron, los demás no”. La maestra del 5 “B” de igual forma, comentó que ha estado trabajando este contenido con representaciones en el pizarrón, y que aparentemente lo entienden, pero cuando se trata de que hagan la actividad solos no saben por dónde empezar, lo anterior deja claro que el aprendizaje de este grupo es mecanizado, solo se les pide repetir algoritmos muchas veces sin entender. Por último, la maestra del 5 “D” compartió sus resultados: “si me entendieron, pero les cuesta

obtener fracciones equivalentes para sumar o restar las fracciones con diferente denominador, ahí se pierden”.

Analizando los problemas de aprendizaje anteriores, es necesario la implementación de estrategias innovadoras que le permitan al alumno comprender los conceptos que no les quedan claros, que puedan utilizar diferentes métodos de resolución de operaciones de suma y resta de fracciones, no solo los que el profesor le enseña, y sobre todo que conozcan la utilidad de estas en el manejo de situaciones del contexto en el cual se desenvuelven.

Con el objeto de conocer, el medio social y cultural, en el cual los alumnos se desarrollan diariamente, se realizó al inicio del ciclo escolar una serie de preguntas a los padres de familia, al momento de la inscripción de sus hijos al ciclo escolar 2017-2018. Las ocupaciones de los 35 padres de familia que integran al grupo del 5° “C” son las siguientes: 11 son profesionistas, 4 solo tienen secundaria, 3 son obreros, 3 amas de casa, 1 con carrera técnica, 2 tienen preparatoria y se dedican al hogar y 11 se dedican a diferentes oficios que van desde artesanos y panaderos.

Por otra parte, se llega a la conclusión de la problemática que se presenta en las escuelas de México, del estado de Tlaxcala, en particular, en la escuela antes mencionada. A los alumnos les cuesta trabajo resolver problemas de suma y resta de fracciones con diferente denominador.

En el bloque I del libro oficial de matemáticas de quinto grado, en la consigna 1, se plantean los cuestionamientos siguientes: En la cocina económica “Siempre Sabroso”, las cocineras anotaron en el pizarrón la cantidad de queso que se empleó durante el día para preparar los alimentos y así saber si era necesario comprar más queso para los demás días.

ALIMENTOS	QUESO OAXACA	QUESO CHIHUAHUA
Sopas	$\frac{1}{2}$ kg	
Quesadillas	$\frac{4}{6}$ kg	$\frac{1}{2}$ kg
Aderezos		$\frac{7}{8}$ kg
Botana	$\frac{1}{3}$ kg	$\frac{3}{4}$ kg

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

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

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

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

Para responder el primer inciso, implica realizar la suma de  $\frac{1}{2}$ , más  $\frac{4}{6}$ , más  $\frac{1}{3}$ , como podemos observar las tres fracciones tienen diferente denominador, en este caso la mayoría de los alumnos no pudieron responder de manera correcta, aun enseñándoles algoritmos convencionales, algunos multiplicaron en forma de cruz pero quedaba un término sin ser considerado en la multiplicación, otros sumaron sin problema todos los numeradores sin detenerse a analizar que tenían diferente denominador, otros más, multiplicaron los numeradores y los denominadores sin sentido, lo que los llevó a obtener resultados incorrectos. El mismo caso para resolver los incisos restantes.

Al finalizar el tema, de los 35 niños que integran el grupo, solo 9 logran consolidar el aprendizaje de la resolución de sumas y restas de fracciones.

#### 1.4 Justificación y Conceptualización del Problema Docente

El proyecto de intervención pedagógica que se planeó para implementar en el grupo del 5° "C" se diseñó para desarrollarlo con material concreto, para tal efecto, cada estudiante contó con un estuche de regletas de Cuiseinare para conocimiento y manipulación de éste. Además de que para llegar al objetivo planeado era importante que lo reconocieran como un material útil para resolver cualquier operación básica en este nivel de la educación.

La importancia de trabajar con este material es con base a la necesidad de los alumnos en los grados de 4°, 5° y 6° de primaria, ya que, muestran dificultad en la resolución de sumas y restas de fracciones con diferente denominador, problemática presente en los grupos de la escuela.

Por lo que, surge la siguiente interrogante ¿Por qué los alumnos, en la resolución de problemas que implican suma y resta de fracciones, emplean de manera incorrecta los algoritmos y fórmulas que ya les fueron enseñados? Entre las respuestas se encuentra: porque los algoritmos se suelen enseñar separadamente de los problemas. Las largas y numerosas horas que los alumnos dedican a dominar la técnica de un algoritmo fuera de contexto producen en el mejor de los casos, destreza en una técnica algorítmica vacía de significado: aprenden las fracciones, pero no saben cuándo utilizarlas; o en su caso, las mecanizan sin comprenderlas.

Asimismo, nunca se da un espacio en el que los alumnos desarrollen procedimientos de resolución informales, previamente a la enseñanza del algoritmo, de tal forma que para ellos es una herramienta que evita esfuerzos, ahorra tiempo y se aprende fácil.

Sin embargo, un algoritmo es una forma de resolver una operación, pero la variedad de problemas que se resuelven con una operación puede ser muy grande. Aun cuando ya se identifican algunos problemas que se resuelven con cierta operación, reconocer que otros se resuelven también con ella no es nada inmediato. Implica un proceso en el que, durante un tiempo, se ponen en juego nuevamente procesos informales hasta que más adelante se descubre que aquella operación los resuelve. Cuando esto sucede, se ha enriquecido el significado que tal operación tiene para el alumno. (La matemática expulsada de la escuela, 1993). De ahí la necesidad de pensar en una estrategia innovadora que permita a los alumnos, solucionar operaciones de este tipo, sin miedo de pasar al pizarrón y no saber.

A fin de que continúen sus estudios en los diferentes niveles que les siguen, es de suma importancia contagiar al alumno de ese entusiasmo, ya que, muchos de ellos dejan sus estudios porque piensan que no nacieron para las matemáticas; sin embargo, la búsqueda de estrategias por el docente va a permitir que los alumnos cambien su actitud hacia las matemáticas, para estudiarlas con gusto y no querer faltar ni un solo día a la escuela porque les espera algo nuevo que aprender. De ahí la importancia de trabajar con material concreto que facilite su aprendizaje.

Para obtener los mejores resultados posibles fue necesario conocer algunos antecedentes del grupo como son: ¿qué tanto apoyan los padres de familia?, ¿hasta dónde es prudente hacer una inversión en la adquisición del material?, así como la manera en que se les había estado enseñando el algoritmo para resolver estas operaciones.

Al principio no se tenía toda la confianza, el material parecía innecesario para enseñar a sumar y restar fracciones, de manera tradicional (el maestro hablando y el alumno escuchando) bien lo podían aprender y efectivamente así lo era, pero solo para algunos alumnos, la mayoría no podía hacer conversiones a un denominador común y realizar la operación.

Después de haber expuesto lo anterior, se llega a la conclusión, que a la mayoría de los alumnos de quinto grado de primaria de la Escuela “Centro Escolar Chiautempan”, les cuesta trabajo resolver operaciones de suma y resta de fracciones con diferente denominador. Para tratar de mejorar los aprendizajes de los alumnos se recurre a utilizar las “regletas de Cuiseinare” o “los números en color”. Estrategia que permite fortalecer el aprendizaje de distintos contenidos mediante prismas de colores que representan un valor determinado.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Teoría psicogenética de Jean Piaget

Diversos estudios relativos a la forma en que los estudiantes resuelven problemas matemáticos han llevado a la explicación de corte constructivista, de que la estructura de la actividad de resolución de problemas surge como un objeto cognoscitivo, un esquema, a partir de la reflexión que el sujeto hace sobre sus propias acciones. “El conocimiento matemático, para la epistemología genética, es resultado de esta reflexión sobre acciones interiorizadas la abstracción reflexiva. La matemática no es un cuerpo codificado de conocimientos (así como una lengua no es el texto de su enseñanza), sino esencialmente una actividad.

El conocimiento, desde la perspectiva constructivista, es siempre contextual y nunca separado del sujeto: en el proceso de conocer, el sujeto va asignando al objeto una serie de significados, cuya multiplicidad determina conceptualmente al objeto.

Según Jean Piaget (1999), el desarrollo cognoscitivo comienza cuando el niño o niña, asimila aquellas cosas del medio que les rodea con la realidad a sus estructuras, de manera que antes de empezar la escolarización formal, la mayoría de los niños adquiere unos conocimientos considerables sobre contar, el número y la aritmética. Este desarrollo va siguiendo un orden determinado, que incluye cuatro periodos o estadios, cada uno de los cuales está constituido por estructuras originales, las que se irán construyendo a partir del paso de un estado a otro. (Paltan & Karla, s.f.)

Ahora bien, a continuación, se explica de manera general la teoría del conocimiento de Jean Piaget, quien la divide en periodos de desarrollo.

#### 2.1.1 Período sensorio-motriz

Aparecen los primeros hábitos elementales, es el nuevo punto de partida para adquirir nuevos modos de obrar. Sensaciones, percepciones y movimientos propios del niño se organizan en lo que Piaget denomina “esquema de acción”.

A partir de los 5 o 6 meses se multiplican y diferencian los comportamientos del estadio anterior, el niño incorpora los nuevos objetos percibidos a unos esquemas de

acción ya formados (asimilación), los esquemas de acción también se transforman (acomodación) en función de la asimilación. Por consiguiente, se produce un doble juego de asimilación y acomodación por el que el niño se adapta a su medio.

Durante el período sensorio-motriz todo lo sentido y percibido se asimilará a la actividad infantil. El mismo cuerpo infantil no está separado del mundo exterior, razón por la cual Piaget habla de un egocentrismo integral. Piaget subraya el hecho de que el niño busca un objeto desaparecido de su vista mientras que durante los primeros meses dejaba de interesarse por el objeto en cuanto escapaba de radio de percepción.

Al final del primer año será capaz de acciones más complejas, como volverse para alcanzar un objeto, utilizar objetos como soporte o instrumentos (palos, cordeles, etc.) para conseguir sus objetivos o para cambiar la posición de un objeto determinado.

#### 2.1.2 Período Preoperatorio

El periodo preoperatorio del pensamiento llega aproximadamente hasta los seis años. Junto a la posibilidad de representaciones elementales (acciones y percepciones coordinadas anteriormente) y gracias al lenguaje, asistimos a un gran progreso tanto en el pensamiento del niño como en su comportamiento.

Al cumplir los 18 meses el niño ya puede imitar unos modelos con algunas partes del cuerpo que no percibe directamente. Pero a medida que se desarrollan imitación y representación, el niño puede realizar los llamados actos “simbólicos”. Es capaz de integrar un objeto cualquiera en su esquema de acción del simbolismo (una piedra se convierte en una almohada y el niño imita la acción de dormir apoyando en ella su cabeza).

La función simbólica tiene un gran desarrollo entre los 3 y los 7 años. Por una parte, se realiza en forma de actividades lúdicas (juegos simbólicos) en las que el niño toma conciencia del mundo, aunque deformada. Al reproducir situaciones vividas las asimila a sus esquemas de acción y deseos (afectividad), transformando todo lo que en la realidad pudo ser penoso y haciéndolo soportable e incluso agradable. Para el niño el juego simbólico es un medio de adaptación tanto intelectual como afectivo.

El lenguaje es lo que en gran parte permitirá al niño adquirir una nueva Interiorización mediante el empleo de signos verbales, sociales y transmisibles oralmente. Piaget habla de un egocentrismo intelectual durante el período operatorio. El niño todavía es capaz de prescindir de su propio punto de vista.

El pensamiento sigue una sola dirección: el niño presta atención a lo que ve y oye a medida que se efectúa la acción, o se suceden las percepciones, sin poder dar marcha atrás. Es el pensamiento irreversible, y en ese sentido Piaget habla de preoperatividad. Es incapaz de comprender que sigue habiendo la misma cantidad de líquido cuando se traspasa a un recipiente más estrecho, aunque no lo parezca, por la irreversibilidad de su pensamiento, sólo se fija en un aspecto (elevación de nivel) sin llegar a comprender que la diferencia de altura queda compensada con otra diferencia de superficie.

### 2.1.3 Período de las Operaciones Concretas

El periodo de operaciones concretas se sitúa entre los siete y los once o doce años. Este período señala un gran avance en cuanto a socialización y objetivación del pensamiento.

Aun teniendo que recurrir a la intuición y a la propia acción, el niño ya sabe descentrar, lo que tienen sus efectos tanto en el plano cognitivo como en el afectivo o moral. Mediante un sistema de operaciones concretas Jean Piaget (1988), explica estructuras de agrupamiento, el niño puede liberarse de los sucesivos aspectos de lo percibido, para distinguir a través del cambio lo que permanece invariable. No se queda limitado a su propio punto de vista, antes bien, es capaz de coordinar los diversos puntos de vista y de sacar las consecuencias. Pero las operaciones del pensamiento son concretas en el sentido de que solo alcanzan a la realidad susceptible de ser manipulada, o cuando existe la posibilidad de recurrir a una representación suficientemente viva. De acuerdo a lo anterior, para que el niño comprenda el uso de las fracciones en su vida cotidiana, es indispensable acercarlos a la realidad lo más que se pueda, ubicándolos en situaciones concretas como encargarles ir a la tienda, hacer repartos de frutas entre los integrantes de su familia, jugar a las carreras para determinar que fracción de la pista han recorrido, porque como establece la teoría del Desarrollo Intelectual de Piaget, percepción, adaptación y la manipulación del entorno que le rodea. Pues todavía no



puede razonar fundándose exclusivamente en enunciados puramente verbales, y mucho menos sobre hipótesis, capacidad que adquirirá en el estado inmediato, o estadio del pensamiento formal, durante la adolescencia.

El niño concibe los sucesivos estados de un fenómeno, de una transformación, como “modificaciones”, que pueden compensarse entre sí, o bajo el aspecto de “invariante”, que implica la reversibilidad. El niño empleará la estructura de agrupamiento (operaciones) en problemas de seriación y clasificación. Puede establecer equivalencias numéricas independientemente de la disposición espacial de los elementos. Llega a relacionar la duración y el espacio recorridos y comprende de este modo la idea de velocidad. Las explicaciones de fenómenos físicos se hacen más objetivas. Ya no se refiere exclusivamente a su propia acción, sino que comienza a tomar en consideración los diferentes factores que entran en juego y su relación. Es el inicio de una causalidad objetivada y especializada a un tiempo.

Por más que ya se coordinen las acciones en un sistema de conjunto, el pensamiento infantil avanza muy paso a paso; todavía no sabe reunir en un sistema todas las relaciones que pueden darse entre los factores; se refiere sucesivamente ya a la operación contraria (anulación de la operación directa por la operación inversa), ya a la reciprocidad (entendiendo que pueden compensarse algunos actos).

El niño no es capaz de distinguir aun de forma satisfactoria lo probable de lo necesario. Razona únicamente sobre lo realmente dado, no sobre lo virtual. Por tanto, en sus previsiones es limitado, y el equilibrio que puede alcanzar es aun relativamente poco estable.

La coordinación, de acciones y percepciones, base del pensamiento operatorio individual, también afecta a las relaciones interindividuales. El niño no se limita al acumulo de informaciones, sino que las relaciona entre sí, y mediante la confrontación de los enunciados verbales de las diferentes personas, adquiere conciencia de su propio pensamiento con respecto al de los otros. Corrige el suyo (acomodación) y asimila el ajeno. El pensamiento del niño se objetiva en gran parte al intercambio social. La progresiva descentralización afecta tanto al campo del comportamiento social como al de la afectividad.

A la edad de 11 años, el niño no solo es objeto receptivo de transmisión de la información lingüístico-cultural en sentido único. Surgen nuevas relaciones entre niños y adultos, y especialmente entre los mismos niños. Jean Piaget habla de una evolución de la conducta en el sentido de la cooperación. Analiza el cambio en el juego, en las actividades de grupo y en las relaciones verbales.

Lo descrito anteriormente, es lo que sucede en el salón de clases con niños de esta edad, los alumnos utilizan el material concreto pero le dan una intención de aprendizaje, en algunas ocasiones cuando quieren jugar con el material, no falta quien diga ¡“no es para jugar, es para que aprendas”!, al escuchar esto proveniente de sus mismos compañeros, el niño regresa inmediatamente a retomar la intención didáctica del material, de igual forma, se les observa dialogando acerca de la manera en cómo lo están utilizando, intercambian aprendizajes, se realizan críticas constructivas, se apoyan entre sí.

Cuando se forman equipos de trabajo, distribuyen ellos mismos las actividades a realizar y tratan de que sean equitativas, están atentos a que cada uno cumpla con lo acordado, si notan que alguien no puede con lo que le corresponde ofrecen su ayuda, comparten su material e intercambian ideas, existe un ambiente de colaboración. Cabe mencionar, que cuando se forman los equipos de trabajo en algunos grupos se da la lucha de querer ser el que “manda, decide, ordena”, clásico en niños de esta edad, pasado un tiempo de cinco minutos los equipos resuelven esta problemática y aceptan a un representante de equipo que es quien se encarga de distribuir tareas, no sin antes haber levantado un consenso entre los miembros de este.

Por la asimilación del mundo a sus esquemas cognitivos y apetencias, como en el juego simbólico, sustituirá la adaptación y el esfuerzo conformista de los juegos constructivos o sociales sobre la base de unas reglas. El símbolo, de carácter individual y subjetivo, es sustituido por una conducta que tiene en cuenta el aspecto objetivo de las cosas y las relaciones sociales interindividuales.

Los niños son capaces de una auténtica colaboración en grupo, pasando la actividad individual aislada a ser una conducta de cooperación. También los intercambios de palabras señalan la capacidad de descentralización.

El niño tiene en cuenta las reacciones de quienes le rodean, el tipo de conservación “consigo mismo”, que al estar en grupo (monólogo colectivo) se transforma en diálogo o en una auténtica discusión.

La moral heterónoma infantil, unilateralmente adoptada, da paso a la autonomía del final de este periodo.

Jean Piaget aborda el problema del desarrollo de la inteligencia a través del proceso de maduración biológica. Para él hay dos formas de aprendizaje. La primera, la más amplia equivale al propio desarrollo de la inteligencia. La segunda forma de aprendizaje se limita a la adquisición de nuevas respuestas para situaciones específicas o a la adquisición de nuevas estructuras para determinadas operaciones mentales.

El desarrollo de la inteligencia se compone de dos partes básicas: la adaptación y la organización. La adaptación es el proceso por el cual los niños adquieren un equilibrio entre asimilación y acomodación. La organización es la función que estructura la información en elementos internos de la inteligencia (esquemas y estructuras). Hay, por lo tanto, dos formas diferentes de actividad: una, el proceso de entrada de la información (adaptación; otra), el proceso de su estructuración (organización).

La inteligencia se desarrolla a través de la asimilación de la realidad y de la acomodación a esta realidad.

Es importante comprender que, en el proceso de desarrollo de la inteligencia, tal como lo ve Jean Piaget, cada niño se desarrolla a través de determinados estadios.

El educador debe estructurar el ambiente para ofrecer una rica fuente de estimulación al alumno que le permita desenvolverse en su propio ritmo, guiado por sus propios intereses y de un modo suficientemente libre.

Esto implica el uso de procedimientos que conduzcan al desarrollo de un pensamiento personal (aunque Jean Piaget no excluye la enseñanza en grupo) y de métodos que permitan la localización de las actividades del pensamiento por medio de la reflexión interna.

Le educación debe ser planeada para permitir que el estudiante manipule los objetos de su ambiente transformándolos, encontrándoles sentido, desasociándolos,

introduciendo variaciones en sus diversos aspectos hasta estar en condiciones de hacer inferencias lógicas internamente y de desarrollar nuevos esquemas y nuevas estructuras. Se debe evitar a toda costa aquellas actividades que sean simples copias, memorizaciones o repeticiones.

Las etapas de desarrollo deben orientar al educador para establecer límites. En la enseñanza primaria, por ejemplo, en el final del periodo preoperacional, la educación debe inducir en los niños la consolidación de las estructuras simbólicas básicas que llevarán al desarrollo de la estructuración del tiempo y del espacio. En el periodo de las operaciones concretas, la educación debe partir de un enfoque figurativo de la estructura para desarrollar los conceptos de causalidad, tiempo y espacio.

Los contenidos tradicionales de los currículos de lectura, escritura, cálculo, etc., se deben subordinar a las estructuras que los niños son capaces de aprender.

Jean Piaget (1988) acentúa que los niños no aprenden solo el contenido sino también la forma en que se aprende este contenido, y destaca, asimismo, el desarrollo progresivo de actitudes morales en los niños.

#### 2.1.4 Período de las operaciones formales

Jean Piaget atribuye la máxima importancia, en este período, al desarrollo de los procesos cognitivos y a las nuevas relaciones sociales que estos hacen posibles. Desde el punto de vista del intelecto hay que subrayar la aparición del pensamiento formal. La principal característica del pensamiento a este nivel es la capacidad de prescindir del contenido concreto para situar lo actual en un más amplio esquema de posibilidades. Frente a unos problemas por resolver, el adolescente utiliza los datos experimentales para formular hipótesis, tiene en cuenta lo posible, y ya no sólo como anteriormente ocurría la realidad que actualmente constata.

Jean Piaget subraya que los procesos de la lógica en el adolescente van a la par con otros cambios del pensamiento y de toda su personalidad en general, consecuencia de las transformaciones operadas por esta época en sus relaciones con la sociedad. Piensa que hay que tener en cuenta dos factores que siempre van unidos: los cambios de su pensamiento y la inserción en la sociedad adulta, que obliga a una total refundición

de la personalidad. La inserción en la sociedad adulta es, indudablemente, un proceso lento que se realiza en diversos momentos según el tipo de sociedad. Pero, como norma general, el niño deja de sentirse plenamente subordinado al adulto en la preadolescencia, comenzando a considerarse como un igual. Comprende que sus actuales actividades contribuyen a su propio futuro, así como al de la sociedad.

La adolescencia es una etapa difícil debido a que el chico todavía es incapaz de tener en cuenta las contradicciones de la vida humana, personal y social, razón por la que su plan de vida personal, su programa de vida y de reforma, suele ser utópico e ingenuo. La confrontación de sus ideas con la realidad suele ser una causa de grandes conflictos y pasajeras perturbaciones afectivas.

## 2.2 Teoría del Aprendizaje de Jerome Bruner

Como idea general de la teoría, podemos decir que la principal preocupación de Jerome Bruner es inducir una participación del aprendiz en el proceso del aprendizaje, especialmente si se considera el énfasis que le confiere al aprendizaje por descubrimiento.

Los niños, dice Jerome Bruner, en su etapa de desarrollo pasan por tres modos de representación del mundo: enativo, icónico y simbólico.

El modo de representación enativo significa básicamente que la representación del mundo se hace a través de la respuesta motriz. De acuerdo a la frase anterior, cuando se pretende enseñar fracciones a los niños, éstos deben de manipular lo que es una fracción de modo que se familiaricen con este término y lo más conveniente es palpar material concreto como lo son las "Regletas de Cuisenaire", ya que les permite representar números enteros y dividirlos para formar fracciones, esta parte importante de la manipulación les permite tocar, sentir, comparar y comprender como se forman, de donde surgen, pues muchos niños no viven las fracciones, en algunos salones impera el método tradicionalista, donde no se ocupa material concreto y solo se parte de la representación gráfica y simbólica, falta mucho interés por conocer la teoría que propuso

Jerome Bruner y otros teóricos de la educación para que a los alumnos se les facilite aprender cualquier asignatura.

El modo icónico, depende, en parte, de una cierta cantidad de respuestas y habilidades motrices, así como de ejercicios paralelos al desarrollo de imágenes que representan la secuencia de actos implicados en una determinada habilidad. A los niños les atrae mucho las actividades donde deban dibujar, colorear y recortar, pues enriquecen el aprendizaje y dan paso a la creatividad y la imaginación. Se da la situación de que cuando no se les proporciona un material para colorear, preguntan ¿Ahora no nos va a dar copia para colorear y dibujar? Tratándose de fracciones los niños las representan de manera gráfica, apoyándose de la formación que hicieron de ellas en la etapa manipulativa y con el uso de regletas de Cuisenaire, las forman y las dibujan en la libreta. Esta fase permite fortalecer las inteligencias múltiples propuestas por Howard Gardner (1983), donde no todos aprenden de la misma forma, para los educandos que son visuales refuerzan el aprendizaje concentrándose en aquello que están dibujando, pues hay niños que aprenden más cuando tienen un apoyo gráfico, en este caso, las imágenes que reproducen al dibujar las regletas en su libreta.

Cuando se requiere recordar el valor de una de sus regletas evocan a una imagen en su mente y obtienen la información de manera precisa. La visualización permite establecer relaciones entre distintas ideas y conceptos, la mayoría de los estudiantes se apoyan en organizadores gráficos, los cuales tienen formas diferentes y cada una resulta apropiada para representar y ordenar un tipo particular de información y también les ayuda a trabajar con ideas y conceptos, así como aprender y a pensar más efectivamente.

Explicar, además, que los alumnos necesitan expresar sus ideas matemáticas; como profesores no se puede esperar que lo hagan sin ayuda, ya que resulta ser tan complicado como cuando se está aprendiendo a hablar otro idioma. Los alumnos deben adquirir un vocabulario, concreto, así como medios de expresión y frases que son específicamente matemáticas y que hacen posible explicar los conceptos matemáticos. Salvo que los alumnos sepan cómo utilizar el lenguaje en matemáticas, tenderán a pensar que no entienden un concepto en concreto cuando no pueden expresar una idea

en este lenguaje. Sin embargo, cuando son capaces de expresar sus ideas matemáticas, advierten claramente que entienden y son capaces de aplicarlas. Los profesores incrementan la habilidad de sus alumnos para aprender matemáticas al ayudarles a expresar sus ideas mediante el lenguaje apropiado y al reconocer que necesitan utilizarlo de un modo diferente al coloquial.

Expresar sus conceptos matemáticos mientras aprenden, les permite dominarlos y llevarlos a otras situaciones, un ejemplo de esto es cuando los alumnos se refieren a los elementos de las fracciones, muchos de ellos expresan: el número de arriba y el número de abajo, un pedazo, un cachito, la rayita, más de un entero, menos de un entero, para los casos de, numerador, denominador, una fracción, división, fracción impropia, fracción propia. La capacidad de expresar sus ideas y conceptos proporciona a los alumnos la posibilidad de solventar con eficacia problemas de matemáticas que impliquen sumar o restar fracciones con igual o diferente denominador y, por tanto, adquirir la destreza de afrontar nuevos retos.

Cuando los alumnos expresan sus ideas, tanto ellos como su profesor adquieren mayor seguridad respecto a sus conocimientos. Los alumnos que son capaces de hablar de su formación matemática, pueden expresar las dudas que limitan cualquier aprendizaje, es decir no se intimidan porque los demás en el salón de clases los escuchen, pues están seguros de haber utilizado el concepto correcto, caso contrario aquellos alumnos que no tienen bien definido o comprendido algunos conceptos matemáticos como los anteriormente mencionados de las fracciones, prefieren guardar silencio por temor a que los demás se rían al equivocarse, caso clásico al referirse a los elementos de las fracciones.

De este modo, el profesor percibe lo que realmente saben, resuelve dudas, y profundiza en las áreas en que lo necesitan. Cuando los alumnos han aprendido a utilizar el lenguaje matemático para expresar sus ideas, el profesor ya no tiene que imaginarse el nivel en el que están sus alumnos, sino que puede tomar medidas más apropiadas para ampliar sus conocimientos. Los alumnos que se esfuerzan regularmente para expresar sus ideas y conocimientos tienen mayor capacidad para resolver problemas que, por lo general, constituyen un reto para el grupo de su edad.

Por ello se hace necesario, incrementar el discurso con los alumnos en cuanto al significado de conceptos matemáticos, compartir entre compañeros, ya que cuando se utilizan determinados términos en matemáticas a menudo éstos transmiten una compleja red de ideas, si se menciona numerador algunos tienen la idea confusa con el denominador, con el diálogo y el discurso entre ellos, esas ideas confusas se disuelven. Cuando se ayudan mutuamente para aprender conceptos matemáticos, adoptan de forma natural la identidad de alguien que conoce la materia.

Muchos alumnos tienen bastante rechazo a usar el vocabulario y las frases matemáticas, es importante explorar el modo en que el registro matemático se adopta y difiere del lenguaje que usan los alumnos a diario, de lo contrario éstos se sentirán confusos y distanciados de los conceptos matemáticos.

De igual manera, el modo en que se expresan las matemáticas en los libros de texto, al igual que por parte de muchos profesores, muchas veces no corresponde con los hábitos lingüísticos normales del alumnado. En el aula es más normal oír decir a los alumnos “cuantas veces cabe el número de abajo en el número de arriba”, en lugar de decir, “cuantas veces cabe el denominador en el numerador”. Aunque ambas frases expresan lo mismo, la segunda se considera convencionalmente más matemática. Existe una compleja interacción entre los aspectos lingüísticos, conceptuales y sociales del aprendizaje de un alumno. Por tanto, las dificultades que surgen debido al lenguaje en el que se expresan las matemáticas, afecta de manera adversa a la conceptualización de las nociones matemáticas del alumno.

El alumnado observa el estilo convencional de las matemáticas a través de los textos matemáticos y, con frecuencia, por el modo en que se expresan los profesores cuando les explican. Los alumnos “hacen” matemáticas cuando han desarrollado su propio conocimiento matemático y cuando utilizan un lenguaje con el que pueden expresar sus ideas matemáticas y explorar sus nuevas experiencias. No es necesario utilizar el estilo matemático convencional para hacer esto, pero sí es importante que los alumnos se esfuercen por adquirir concisión, precisión y claridad en sus expresiones. Deben intentar expresarse con el máximo grado de precisión en lugar de concentrar sus



esfuerzos en buscar la riqueza del significado, tal como se les motiva a que hagan en sus clases de una lengua extranjera.

En matemáticas existe un lenguaje particular, un modo especial para expresar ideas que se denomina registro matemático. El registro matemático es la forma concreta de utilizar símbolos, un vocabulario especializado, precisión en los términos, estructuras gramáticas, formalidad e impersonalidad que resulta en modos de expresión que son evidentemente matemáticos. Los alumnos se dan cuenta de que hay una forma de expresión utilizada en la clase de matemáticas con relación a las fracciones, que difiere de una clase de historia, y que cada grupo dedicado a cierta disciplina utiliza su propio lenguaje también llamado léxico, como por ejemplo los abogados, utilizan “agravio”, “impedimento legal”, “litigar”, entre otros términos.

El lenguaje proporciona no solo medios de representar la experiencia del mundo, sino también de transformarlo: es la representación simbólica. (Lee, 2006).

Para Jerome Bruner (1961), lo más importante en la enseñanza de conceptos básicos es que se ayude a los niños a pasar, progresivamente, de un pensamiento concreto a un estadio de representación conceptual y simbólica más adecuada al pensamiento. Por ejemplo, si en matemáticas se enseña a los niños con una lógica que no es la suya, se consigue que ellos memoricen los materiales sin atribuirles ningún sentido y sin percibir las relaciones del contenido enseñado.

Jerome Bruner afirma que es posible enseñar cualquier cosa a un niño siempre que se haga en su propio lenguaje. De ahí que él insista en distinguir y resaltar las formas elementales de raciocinio que existen en todas las asignaturas escolares, sean estas lógicas, aritméticas, geométricas, físicas, etc.

Añade que los niños pueden aprender todos estos conceptos si se les ofrece la posibilidad de practicar con materiales que puedan manipular por sí mismos, un ejemplo de ello son las “Regletas de Cuisenaire”, pues es un material atractivo para los niños y les permite aprender los conceptos matemáticos difíciles para ellos. De acuerdo con los resultados de sus propias investigaciones, concluye que un entrenamiento temprano y riguroso de los niños en las operaciones lógicas básicas de las matemáticas y las ciencias permite que el aprendizaje posterior sea más fácil.

Por lo tanto, podemos decir que las principales variables que intervienen en el proceso de aprendizaje son esas etapas del desarrollo intelectual, o sea, las diferentes maneras de representar el mundo que aparecen en las diversas etapas del desarrollo.

Esas maneras son:

- a) representación enativa
- b) representación icónica
- c) representación simbólica.

La representación enativa consiste en la representación de sucesos pasados mediante respuestas motrices apropiadas.

En la representación icónica se configura una organización selectiva de percepciones e imágenes de los sucesos, por medio de estructuras espaciales, temporales y connotativas que permiten a los niños percibir el ambiente y transformarlo en imágenes.

En la representación simbólica el aprendiz representa internamente el ambiente (incluyendo connotaciones históricas y arbitrarias, es decir que los objetos del ambiente no necesitan estar presentes en su campo perceptivo ni estar en un determinado orden.

Por eso Jerome Bruner afirma que, si enseñamos a los niños cualquier tipo de habilidad en el lenguaje que corresponda al nivel de desarrollo del lenguaje que ellos posean, serán perfectamente capaces de aprenderlo. (Araújo & Chadwick B, 1988).

### 2.3 Teoría Sociocultural de Lev Semiaonovich Vigotsky

Lev Semiaonovich Vigotsky nació en la ciudad de Orsha en Bielorrusia en 1896 y murió en la capital de Rusia, Moscú, en el año 1934. Cuando era pequeño y vivía con sus padres, éstos querían que se dedicara a la medicina, sin embargo, él se inclinaba más a lo humanístico, a pesar de ello, logró entrar a la Facultad de Medicina en la capital de Moscú, cuando debía empezar sus estudios se arrepintió y decide estudiar derecho, al mismo tiempo, estudia filosofía, e historia en la Universidad de Shanyavsky.

Tiempo después, cursa parte de la carrera de medicina antes de morir, buscando una explicación científica para la organización neurológica de las funciones mentales superiores que había estudiado desde la perspectiva psicológica.

Fue un docente muy prestigiado durante la mayoría de su vida, fue maestro de Alexander Luria y Alexei Leontiev, quienes junto a él fueron los principales exponentes de la orientación social de la psicología soviética.

Durante ese tiempo, había dos visiones opuestas con relación a la psicología, la psicología fisiológica, que explicaba los fenómenos fisiológicos elementales, y, por otro lado, la psicología descriptiva, que consideraba a las funciones superiores como un factor espiritual en la vida mental y que se limitaba a describir los fenómenos de estas funciones.

Debido a lo anterior, Lev Semiaonovich Vigotsky explica de forma científica todo tipo de funciones mentales, desde las más simples hasta las más complejas. También explica que los procesos mentales del ser humano tienen una influencia cultural y social. (Anonymous, 2018).

A continuación, se explica la teoría de Lev Semiaonovich Vigotsky, quien establece que no se puede considerar con la capacidad actual del niño, sino estudiar el medio social y cultural de éste, para entender cuánta influencia tiene del mismo.

### 2.3.1 Zona de Desarrollo Próximo

Un hecho de todos conocido y empíricamente establecido es que el aprendizaje debería equipararse, en cierto modo, al nivel evolutivo del niño. Así por ejemplo se ha establecido que la enseñanza de la lectura, escritura y aritmética debería iniciarse en una etapa determinada. Sin embargo, recientemente se ha dirigido la atención al hecho de que no podemos limitarnos a determinar los niveles evolutivos si queremos descubrir las relaciones reales del proceso evolutivo con las aptitudes de aprendizaje. Se debe delimitar como mínimo dos niveles evolutivos:

1.- Nivel evolutivo real, es decir, el nivel de desarrollo de las funciones mentales de un niño, establecido como resultado de las funciones de ciertos ciclos evolutivos llevados a cabo. En los estudios acerca del desarrollo mental de los niños, se considera que lo que los niños pueden hacer por sí solos son indicativas de las capacidades mentales. Cuando se realiza el sondeo de aprendizajes previos de los alumnos para saber en qué nivel están de conocimiento en las fracciones, encontramos respuestas que van de lo más precisas hasta las más absurdas por expresarlo así, sin embargo, es enriquecedor hacer esta actividad porque marca el punto de partida para abordar cualquier tema relacionado con las fracciones.

Los pequeños que contestan acertadamente se encuentran en el nivel evolutivo real, pues no necesitan de pistas, palabras incompletas, frases parecidas que los lleven a adivinar la respuesta, etc., estos pequeños resultan ser muy funcionales para la clase y es de suma importancia que expliquen a sus compañeros que se encuentran en un nivel más bajo, en varias ocasiones sucede que con el lenguaje que usa el profesor los niños no comprenden y cuando formamos grupos tutoriales, los niños que son tutores se dirigen hacia sus compañeros de una manera sencilla, clara y divertida.

Por otra parte, los niños se encuentran en una zona de desarrollo potencial, si ofrecemos ayuda o mostramos como hay que resolver el problema y el niño lo soluciona, o si el profesor inicia el problema y el niño lo termina, o lo resuelve en colaboración con otros compañeros, entonces, no se considera que sea una indicativa de su desarrollo mental.

Ahora bien, durante el desarrollo de la clase de fracciones donde los alumnos tendrán que realizar sumas o restas de fracciones, el maestro hace cuestionamientos de lo más sencillo, por ejemplo: ¿Cuánto es  $\frac{1}{2}$  más  $\frac{1}{2}$ ?, a esta edad de acuerdo con el nivel mental que los niños tienen a los 11 años según Jean Piaget (1896) deben tener claro la pregunta, pues aunque no puedan palpar los dos medios si pueden representar una imagen mental para obtener el resultado, sin embargo, hay niños que lo hacen pero muchos no, el maestro interviene y explica de muchas formas, hace dibujos en el pizarrón, representando los dos medios, los junta y dice: ¿Qué tenemos ahora?, casi facilitando la respuesta, lo anterior significa que los niños no lo puedan hacer por si solos,

necesitan ayuda del profesor o de sus compañeros para poder comprender la pregunta y dar un resultado correcto.

Esta postura estuvo vigente durante una década y nadie se atrevía a contradecir esta teoría y nunca se plantearon la posibilidad de que lo que los niños pueden hacer con ayuda de otros pudiera ser, más indicativo de su desarrollo mental que lo que pueden hacer por si solos. (Vigotsky, 1979).

#### 2.4 Regletas de Cuisenaire. José Antonio Fernández Bravo

En la década de los cuarenta en el siglo XX, el profesor George Cuisenaire, invento un material didáctico maravilloso, que consistía en unas tiras de cartulina con diferentes colores y tamaños, de forma rectangular, este invento tenía una finalidad, la de enseñar a sus alumnos a aprender música, disciplina por la cual se inclinaba mucho.

Los colores de las tiras son planeados de forma tal que, rojo, rosa y marrón, pertenecen a una familia de colores; amarillo y naranja, a otra; verde claro, verde oscuro y azul, a otra; la tira blanca representa, por su color, la afirmación de todos los colores y equivale un número exacto de veces a todas las demás tiras; y la negra, la negación de color, y no equivale un número exacto de veces a alguna de las otras.

El que sus alumnos estuvieran manipulando las tiras de colores de manera continua se dio cuenta que habían avanzado en el cálculo de las operaciones aritméticas, y decide reproducirlas con material de madera con forma de prismas rectangulares para mayor durabilidad. La base cuadrada que van de un centímetro hasta diez, reconociéndose así con el nombre de “Regletas”.

Aparece en Bélgica en 1952 la primera edición de este libro titulado “Los Números en Color”, y es tal el éxito y el impacto en los países europeos que despierta la curiosidad en los profesores de las Universidades de Francia e Inglaterra por conocer el material tan innovador y del que mucho se estaba hablando. En 1953, George Cuisenaire conoce al profesor Caleb Gateño, quien es profesor de la Universidad de Londres, y es él quien impulsa a que este material sea conocido en todo el mundo, se da cuenta de la utilidad del material en el aprendizaje del álgebra y trata de persuadir a Cuisenaire a

cambiarle el nombre de “Los Números en Colores” por “Material Algebraico”, sin embargo, no lo logra.

La eficacia del material se reconoce rápidamente en más de sesenta países, atrae la atención de personajes expertos en educación, como pedagogos, matemáticos y psicólogos de todo el mundo se entusiasman con la aplicación del método y la UNESCO (La Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la ciencia y la Cultura) solicita que se haga una reforma en los programas de matemáticas recomendando el material de Cuiseinare.

Cuando el profesor Caleb Gateño da la primera conferencia en España, conoce al profesor Pedro Puig Adam Catedrático de Didáctica de la matemática, el cual se entusiasma con el método y lo respalda. Lo implementa con niños del Instituto San Isidro de Madrid, como los resultados de la aplicación son benéficos los publica en el libro: Didáctica, matemática, eurística en 1956. Con el respaldo que el profesor Pedro Puig Adam brinda al método se implementa en España con gran aceptación. Sin embargo, es gracias a la profesora, experta de la Unesco, Concepción Sánchez Martínez, a quien el profesor Caleb Gateño delega el compromiso de que el método sea conocido en España y Latinoamérica.

Por consiguiente, la maestra Conchita ( que así la llamaban las personas que tenían un acercamiento de más confianza con ella), reafirma ese compromiso dando conferencias para enseñar el método y lo contrasta con la metodología que ella estaba usando, y reflexiona en que el material no sirve para enseñar contenidos y explicar regletas sino para comprender las interrogantes que a modo de retos y desafíos permitieran descubrir, por el que aprende, conceptos, propiedades y relaciones matemáticas. Haciendo el comparativo, en las clases del tema de fracciones, el alumno no tiene bien definido el término fracción y los conceptos involucrados a esta terminología, por este motivo es preciso que los niños manipulen, formen, descompongan números enteros en partes iguales, para comprender de donde surgen las fracciones y por qué se llaman así.

Después de los numerosos cursos y congresos la maestra Concepción forma parte del claustro del Colegio Los Rosales de Madrid, dirigiendo el departamento de

matemáticas, para ese tiempo, siendo niño el Príncipe de Asturias, don Felipe de Borbón, adquiere sus conocimientos matemáticos descubriendo los conceptos elementales, utilizando las regletas de Cuiseinare, que se habían implementado en su colegio. Desde aquel verano en que la maestra iniciara con los cursos, no paró sino hasta su muerte el 16 de agosto de 1994, en los Molinos de Madrid.

El profesor José Antonio Fernández Bravo, narra acerca de su interés en conocer a la maestra Conchita y cómo es que lo consigue llamándola por teléfono, concertando una cita. A partir de esa comunicación que se da entre los dos, planean proyectos relacionados con la educación donde esté involucrado obviamente el material de las “Regletas de Cuiseinare”. Cuando el profesor antes mencionado imparte su primer curso sobre regletas en 1990, en la XV Escuela de Verano de Madrid, organizada por la Acción Educativa; asiste la maestra Conchita treinta años después de la primera vez que se reunieron para realizar exitosos proyectos. La maestra cierra el curso y entusiasma a los asistentes a quienes convence de la entrega al niño para conseguir hazañas escolares de acontecimientos educativos más grandes que el justificado tamaño ordinario.

La actualización de los maestros no consiste precisamente en imitar los procedimientos que están de moda, sino en conseguir, los objetivos marcados. Con el uso de las regletas es enseñar fracciones, no regletas, ya que estas no representan ningún conocimiento científico. Es a través de su manipulación donde podremos, o no, encontrar conocimiento.

La matemática es una actividad del pensamiento, por tanto, no la podemos encontrar en ningún objeto o colección, sin embargo, es en el camino de la experimentación donde se registran ideas que pertenecen al pensamiento matemático, cuando se establecen como una actividad mental, separándose del objeto o conjunto de objetos que las ha generado. Con lo que a lo anterior se refiere, es que los niños puedan sumar y restar fracciones con diferente denominador usando regletas, pero no significa que sin ellas no lo pueda hacer, sino que comprendan la manera más cómoda para realizar estas operaciones prescindiendo del material y como ya se ha mencionado comprender conceptos.

El saber matemático no puede medirse ni por el tiempo que se dedica a la manipulación, ni por los numerosos trabajos que se acumulan en las carpetas de los alumnos, sino por la actividad mental realizada para interpretar, resolver, formular, calcular y aplicar correctamente. En la matemática no existen temas, sino estructuras. La composición del número de una cifra se podrá aplicar a otros números de otras cifras. Que el niño observe como se descompone un número es un pilar muy necesario para que pueda descomponer números más complejos como son fracciones,  $\frac{1}{2}$  en cuartos, octavos, dieciseisavos, etc.

De igual forma, el reto, desafío, la formulación y resolución de problemas son procedimientos del hacer matemático; más que decir cómo se piensa, hay que provocar al pensamiento para cultivar el esfuerzo intelectual que exige el entendimiento de ideas razonables. Asimismo, la comprensión de conceptos como ya se ha mencionado anteriormente es la materia prima para establecer relaciones. El lenguaje propio de la matemática es más que necesario, pero si ha de ser fructífero y no perturbador, éste será el punto de llegada y no el punto de partida. (Fernández Bravo, 2007).

## 2.5 Enfoque didáctico

Por consiguiente, el enfoque didáctico de matemáticas en el que se apoya este trabajo de innovación, es el de matemáticas, pues este enfoque sugiere que los alumnos construyan conocimientos y habilidades con sentido y significado, como saber calcular el área de triángulos o resolver problemas que implican el uso de números fraccionarios; asimismo, un ambiente de trabajo que brinda a los alumnos, por ejemplo, la oportunidad de aprender a enfrentar diferentes tipos de problemas, a formular argumentos, a emplear distintas técnicas en función del problema que se trata de resolver, y a usar el lenguaje matemático para comunicar o interpretar ideas. (SEP, 2011).

Asimismo, la formación matemática que permite a los individuos enfrentar con éxito los problemas de la vida cotidiana, depende en gran parte de los conocimientos adquiridos y de las habilidades y actitudes desarrolladas durante la Educación Básica. La experiencia que vivan los alumnos al estudiar matemáticas en la escuela puede traer



como consecuencias: el gusto o rechazo, la creatividad para buscar soluciones o la pasividad para escucharlas y tratar de reproducirlas, la búsqueda de argumentos para validar los resultados o la supeditación de éstos al criterio del docente. El planteamiento central en cuanto a la metodología didáctica que se sugiere para el estudio de las matemáticas consiste en utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y habilidades que se quieren desarrollar.

El enfoque didáctico citado anteriormente se adecua a la investigación realizada en este documento, porque el proyecto de Innovación se relaciona con esos conocimientos y habilidades que los alumnos deben adquirir al estar en contacto con la tecnología y materiales innovadores como el uso de las “regletas de Cuisenaire” ya que es una herramienta que los alumnos pueden manipular y explorar al estar en contacto directo con ellas, también les despierta la curiosidad de cómo obtener resultados correctos al tratar de resolver situaciones problemáticas de la vida cotidiana, además de que para ellos es un material novedoso que en las escuelas de la zona no hay y aunque las hubiera en alguna no se les da el uso adecuado, solo se utilizan con el fin de que los niños tengan algo en sus manos para cubrir la necesidad de movimiento de su corporeidad.

## 2.6 Principios Pedagógicos

De igual forma, los principios pedagógicos que se consideran en este trabajo son:

- Centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje
- Trabajar en colaboración para construir el aprendizaje
- Usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje
- Renovar el pacto entre el estudiante, el docente, la familia y la escuela.

O sea que, como docente, el propiciar un buen ambiente de aprendizaje contribuye a que los alumnos se sientan a gusto, cómodos y en confianza para participar y desarrollar las actividades propuestas.

Con el objeto de lograr lo anterior, con el uso cotidiano de las regletas de Cuiseinare se favorecerá el aprendizaje de los alumnos ya que con los pequeños con los que se implementó no habían trabajado con un material como este, han trabajado contenidos matemáticos que normalmente les cuesta mucho comprender como son las fracciones, en sus diferentes representaciones como son: equivalentes, propias, impropias, mixtas, operaciones con decimales, así como adquirir conceptos matemáticos, consolidar el sistema decimal de numeración entre otros contenidos.

Al igual que lo anterior, el trabajo colaborativo es enriquecedor con los grupos, aunque algunas veces se observa que dentro de los participantes se encuentran niños que no hablan, se portan tímidos y temerosos de expresar sus ideas, no por eso se puede decir que no están aprendiendo de los demás, claro que aprende y mucho, porque escucha con atención los diálogos que se dan dentro del equipo y analizan las ideas, armando sus propias conjeturas, la sorpresa que esto deja es que cuando son cuestionados, responden sin trabas y son capaces de explicar un algoritmo construido por ellos mismos, hay niños que les gusta integrarse en equipos porque descubren que las participaciones de sus compañeros complementan las ideas propias.

Los principios pedagógicos son condiciones esenciales para implementación del currículo, la transformación de la práctica docente, el logro de los aprendizajes y la mejora de la calidad educativa. (Plan de estudios, 2011).

## 2.7 Modelos Pedagógicos

(Giles Ferry, 1990) este autor plantea la importancia de los Sistemas educativos y la relación que existe con los modelos pedagógicos para mostrar los avances y limitaciones de la relación teórico – práctica de la pedagogía, las diferentes manifestaciones de los

modelos pedagógicos, así como la reflexión en torno al estatus epistemológico de la pedagogía.

### 2.7.1 Modelo Centrado en las Adquisiciones.

El objetivo de que los alumnos adquieran un conocimiento es el anhelo de cualquier profesor, sin embargo, no se puede adquirir este conocimiento si como docentes no lo generamos en el aula, de manera que el alumno se sienta a gusto, interesado, y sobre todo hacerlo consciente de que estos aprendizajes le servirán en su vida futura. Hay alumnos que asisten a la escuela porque los obligan sus padres, de otra manera se quedan en casa cuando los padres se van a trabajar.

Formarse, como señala la definición de formación, es siempre adquirir o perfeccionar (que también es adquirir) un saber, una técnica, una actitud, un comportamiento, es decir, lograr una capacitación. Capacidad de hacer, de reaccionar, de razonar, de sentir, de gozar, de crear. Es aprender en el sentido propuesto por Olivier Reboul cuando define el aprendizaje como “la adquisición de un *savoir faire*; es decir, de una conducta útil para el sujeto o para otros sujetos, que pueda reproducir a voluntad cuando la situación se presente”.

Este modelo se caracteriza porque reduce la noción de formación a la de aprendizaje en su acepción más estricta. El proceso de formación se organiza en función de los resultados constatables y evaluables, cuya obtención pretende garantizar un papel definido de competencia en términos de conocimientos, de comportamientos, de sus actuaciones o habilidades. Los contenidos de la formación y sus objetivos son predeterminados por el que concibe la formación y son más o menos adaptados para el formador, aunque las “formas” no tengan nada que ver con sus determinaciones. La adquisición de conocimientos está provista de algunos ejercicios pedagógicos que constituyen el valor de la formación. Es asimismo de este modelo de donde surgen los tipos de formación en el conductismo y la pedagogía por objetivos.

Este modelo implica una concepción de la relación teoría- práctica donde la práctica es una aplicación de la teoría (ilustrada con el término “clases de aplicación”).

Sin duda, podemos señalar que los programas, objetivos y ejercicios fueron parcialmente determinados por la práctica del oficio, de los problemas afrontados por los profesores en su experiencia en la clase, en la institución, en las relaciones con los padres, etc.

### 2.7.2 Modelo Centrado en el Análisis

El modelo centrado en el análisis puede definirse por su objetivo, que es un objetivo de adquisición: saber analizar.

Saber analizar es estar dispuesto a determinar los aprendizajes que se deben realizar en tal o cual momento. No es exactamente “aprender a aprender”, es aprender a decidir qué es lo que conviene enseñar.

Con el ejercicio del análisis comienza el trabajo de la formación porque el análisis es conjuntamente interrogación de la realidad, del origen de la legitimidad de este interrogante y de la perspectiva de la cual surge.

La pedagogía centrada en el análisis fundamenta su formación en una articulación entre la teoría y la práctica, donde el tipo de beneficio que aporta es de regulación, además de que, los maestros están preparados para elaborar ellos mismos los instrumentos de su práctica docente.

El quehacer educativo de estar en contacto directo con los alumnos todos los días, permite observar lo que hace falta por hacer, en cuestión de la orientación en el análisis de situaciones de la vida que les rodea, además de que, como docentes, se tiene la oportunidad de dilucidar qué o cuáles actividades o incluso qué temas del currículo podemos abordar con los alumnos, puesto que, el Programa Oficial incluye temas con los que los alumnos no se van a enfrentar en su vida futura y si se tiene la oportunidad de poder incluir o innovar alguna otra temática con material atractivo se debe hacer con mucho entusiasmo.

## CAPÍTULO III. HACIA LA INNOVACIÓN

### 3.1 Conceptualización del Proyecto de Intervención Pedagógica

El proyecto de intervención pedagógica destaca las relaciones que se establecen entre el proceso de formación de cada maestro y las posibilidades de construir un proyecto que contribuya a superar algunos de los problemas que se le presentan permanentemente en su práctica docente. (Peña & Arteaga, 1995).

Se limita a abordar los contenidos escolares, es de orden teórico-metodológico y se orienta por la necesidad de elaborar propuestas con un sentido más cercano a la construcción de metodologías didácticas, que impacten directamente en la apropiación de los conocimientos en el salón de clases.

El problema de definir que es contenido de la enseñanza y como llegar a decidirlo es uno de los aspectos más conflictivos de la historia del pensamiento educativo y de la práctica de enseñanza, condición que se refleja en muy diversos enfoques, perspectivas y opciones. El concepto mismo de contenidos del currículum es ya de por sí interpretable, porque responder a la pregunta de qué contenido debe ocupar el tiempo de la enseñanza supone clarificar que función queremos que cumpla ésta, en relación con los individuos, con la cultura heredada, con la sociedad en la que estamos y con la que aspiramos lograr.

El término contenidos se nos presenta cargado de una significación más bien intelectualista y culturalista, propia de la tradición dominante de las instituciones escolares en las que se ha fraguado y utilizado.

Por contenidos se han entendido los resúmenes de cultura académica que componían los programas escolares parcelados en materias o asignaturas diversas. Es, por otro lado, un concepto que refleja la perspectiva de los que deciden que enseñar y de los que enseñan, por eso, cuando aludimos a los contenidos, nos solemos referir a lo que se pretende transmitir o que otros asimilen, lo que en la realidad es muy distinto a los contenidos reales implícitos en los resultados que el alumno obtiene. (Sacristan & Gómez, 1992).

### 3.2 Descripción General del Proyecto de Innovación Pedagógica

Para lograr ubicar el diagnóstico del grupo 5 "C" fue necesario consultar los pasos que propone la lectura de Alfredo Astorga y Bart Van der Bijl (1991), de la antología "Contexto y Valoración de la Práctica Docente, quedando el diagnóstico de la siguiente manera: "A los alumnos les cuesta sumar y restar fracciones cuando tienen diferente denominador".

Las problemáticas que presentan los salones de clases son diversas, sin embargo, la más preocupante es cuando se les dictan problemas que implican la resolución de problemas matemáticos con suma y resta de fracciones con diferente denominador. Se detecta la problemática que tienen, no saben qué hacer para llegar a un resultado, realizan procedimientos incorrectos, no analizan el planteamiento del problema para utilizar un algoritmo convencional o hasta informal pero que los lleve a un resultado correcto.

Se pretende que los alumnos analicen los problemas que se les plantean en clase, así como con los que se enfrentan en su vida diaria, para que solucionen problemas simples en casa o en los diferentes lugares donde se encuentren.

Como propuesta de innovación pedagógica y para favorecer el aprendizaje de suma y resta de fracciones con diferente denominador se pretende trabajar con la estrategia titulada:

"El uso de regletas como estrategia para favorecer la suma y resta de fracciones en los alumnos de quinto grado, grupo "C" de la escuela Primaria "Centro Escolar Chiautempan".

Este trabajo tiene como intención fundamental explicar las relaciones entre los procesos de formación de los profesores y señalar las características del proyecto de intervención pedagógica que se desarrolla en la licenciatura. En la conceptualización del proyecto de intervención pedagógica se destacan las relaciones que se establecen entre el proceso de formación de cada maestro y las posibilidades de construir un proyecto

que contribuya a superar alguno de los problemas que se le presentan permanentemente en su práctica docente.

Los sujetos u organizaciones que participaran activamente en la aplicación de la alternativa son:

Contenidos escolares, objeto de conocimiento, el método o las metodologías, la Institución escolar y el entorno sociocultural.

En este sentido, los contenidos escolares pueden ser abordados, con énfasis en los siguientes sentidos:

- La relación entre el contenido escolar y los sujetos.
- La relación entre el contenido escolar, el método y las metodologías.
- La relación entre el contenido escolar y la Institución
- La relación entre el contenido escolar y el entorno socio cultural.

Los sujetos hacia quienes va dirigida son a los alumnos debido a las necesidades de implementar una estrategia que impacte en la apropiación de resolución de problemas matemáticos en el aula, la persona quien coordine las actividades de desarrollo de la estrategia será el docente de grupo.

El propósito de la alternativa de aprendizaje es que los alumnos resuelvan sumas y restas de fracciones con diferente denominador.

Las razones por las cuales se eligió el problema del proyecto seleccionado, es debido a la falta de dominio de un algoritmo para resolver operaciones de suma y resta de fracciones con diferente denominador, en el grupo de 5 "C", de la Escuela Primaria "Centro Escolar Chiautempan", el grado de complejidad de estas operaciones, entender el planteamiento de un problema para saber qué hacer, si sumar o restar, y la complejidad es mayor cuando tienen diferente denominador, se considera que con el uso de material concreto como son las "regletas" el alumno deberá movilizar sus saberes y motivarse en el manejo de las mismas, además de que desarrollará el pensamiento lógico matemático para poder hacer correctamente los cambios de colores de las regletas de acuerdo a su valor.

A continuación, se describe el planteamiento metodológico, los medios a utilizar, en la estrategia didáctica de innovación y los fines a cubrir:

El enfoque didáctico que se adecua al proyecto de Innovación Docente es el enfoque de matemáticas, el cual establece: Utilizar secuencias de situaciones problemáticas que despierten el interés de los alumnos y los inviten a reflexionar, a encontrar diferentes formas de resolver los problemas y a formular argumentos que validen los resultados. Al mismo tiempo, las situaciones planteadas deberán implicar justamente los conocimientos y habilidades que se quieren desarrollar.

Asimismo, los principios pedagógicos en los que se centra el Proyecto de Intervención son: (Plan de estudios, 2011, pág. 27).

- Centrar la atención en los estudiantes y en sus procesos de aprendizaje
- Trabajar en colaboración para construir el aprendizaje
- Usar materiales educativos para favorecer el aprendizaje
- Renovar el pacto entre el estudiante, el docente, la familia y la escuela.

Como docente, el propiciar un buen ambiente de aprendizaje contribuye a que los alumnos se sientan cómodos y en confianza para participar y desarrollar las actividades propuestas.

Por lo tanto, para lograr los principios pedagógicos anteriores es necesario trabajar con un material atractivo, fácil de manipular a través de actividades divertidas. Cabe señalar, que los niños con los que se desarrollará la propuesta no lo conocen, ni han trabajado con material parecido, los contenidos que han adquirido ha sido de manera tradicional y en consecuencia, les cuesta mucho trabajo comprender, como son; fracciones equivalentes, propias, impropias, mixtas.

La única estrategia que se va a utilizar para el desarrollo de la propuesta es “El juego libre”, la cual, se divide en diferentes actividades.



Para la fase uno las actividades son las siguientes:

- ¡Formemos figuras!
- ¡Una historia Fascinante!
- ¡Colores y tamaños!
- ¿Cuál es el valor?
- ¡Adivina quién soy!

Para la fase dos las actividades son las siguientes:

- ¡Los desafíos!
- ¡Busquemos mitades!
- ¡Aprendo bien!

Para la fase tres las actividades son las siguientes:

- ¡Problemas y más problemas!
- ¡Propias o Impropias!
- ¡Es lo mismo!

Para la fase cuatro las actividades son las siguientes:

- ¿Cuánto suman?
- ¿Cuánto me queda?

En cuanto al material que se necesita para el desarrollo de las actividades son:

- Regletas de Cuisenaire de plástico
- Pizarrón
- Hojas blancas y de color
- Marcadores
- Borrador

Para poner en práctica la alternativa de Intervención Pedagógica, se necesita contar con un plan de trabajo que prevea los medios y los recursos técnicos, materiales y económicos mínimo para su realización.

El plan de trabajo se concibe como la ubicación espaciotemporal de las acciones, recursos, estrategias didácticas, de evaluación y seguimiento, que están sujetas a cambios según ciertos factores contextuales e institucionales que condicionan su aplicación. La siguiente tabla muestra el Plan de Trabajo de la Alternativa de Intervención Pedagógica.

Fases	Propósitos	Acciones	Estrategias	Recursos	Tiempo
1.- Identificación de las regletas de Cuiseinare	Que el alumno conozca el origen y funcionalidad del uso de las regletas de Cuisinaire mediante la manipulación cotidiana de las mismas para facilitar la resolución de problemas matemáticos.	Explicar acerca del origen de las regletas. Manipulación del material concreto.	El juego libre. -Con las regletas sobre la mesa explicaré el origen y utilización de estas. ¿Saben qué material tienen en las manos? ¿Para qué sirve? -Después de escuchar sus comentarios les explicaré y les daré tiempo considerable (15 minutos para explorar el material, les indicare que pueden formar figuras como son animales, casas, etc.	Regletas de Cuiseinare Pizarrón	Una semana (Segunda de agosto) Una hora diaria.
2.- Conocimiento de la utilización en la resolución de sumas y restas de fracciones con diferente denominador		Explicarles el valor de las regletas de Cuisinaire  Enseñarles los métodos de utilización para resolver sumas y restas de fracciones con diferente denominador.	-Se revuelven las regletas en la mesa y se les indicará que van a separar sus regletas por color. --Una vez separadas se les cuestionará ¿Por qué creen que son	Regletas de Cuisinaire. -Pizarrón -Hojas -Lápices -Alumnos -Mesas -Sillas	Tercera semana de agosto.  Una hora diaria

		<p>-Se espera que los niños digan que porque tienen diferente valor.</p> <p>-Dictarles problemas matemáticos sencillos de suma y resta de fracciones con distinto denominador para que busquen su propio método de resolución utilizando su material una vez que conocen su valor.</p> <p>-Solicitar a un niño que le presente al grupo ¿qué haría para realizar estas operaciones?</p> <p>-Comparar los procedimientos con el resto de los alumnos.</p>	de diferente tamaño?		A partir del mes de septiembre al mes de noviembre.
3.- Resolución de problemas que se resuelvan con suma y resta de fracciones con diferente denominador.	Escribir y resolver dos problemas de suma y dos de resta	-Indicarles que piensen en dos problemas de suma y resta de fracciones que puedan resolver con sus regletas. Compartir con sus compañeros como resolvieron los problemas.			A partir del mes de octubre-noviembre Una hora diaria.
4.- Resolver problemas de la vida cotidiana				Regletas de Cuiseinare	Durante el mes de enero Ciclo escolar 2017-2018

utilizando sus regletas					
-------------------------	--	--	--	--	--

El cronograma de actividades es el siguiente:

ESTRATEGIA "EL JUEGO LIBRE"	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	ENERO
FASES PRIMERA: Identificación de las regletas de Cuiseinare	■				
SEGUNDA: Conocimiento de la utilidad en su aprendizaje	■				
TERCERA FASE: Redacción de problemas que indiquen utilizar fracciones para su resolución		■	■	■	
CUARTA FASE: Resolución de operaciones de suma y resta de fracciones con diferente denominador.					■

La evaluación que lleva a cabo el maestro de educación básica es pieza esencial de su labor de acompañamiento y precisa que refleje el aprendizaje esperado y el avance académico de los alumnos. Para ello, es necesario distinguir los diferentes momentos y tipos de evaluación que se tienen en el contexto educativo y que por su intención se verá reflejada en las actividades que se realicen durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. (Plan de estudios, 2011, pág. 415).

Por lo tanto, el docente es el encargado de la evaluación de los aprendizajes de los alumnos de Educación Básica y es quien realiza el seguimiento, crea oportunidades

de aprendizaje y hace las modificaciones necesarias en su práctica de enseñanza para que los estudiantes logren los aprendizajes establecidos en el presente Plan y los programas de estudio 2011. De igual forma, es el responsable de llevar a la práctica el enfoque formativo e inclusivo de la evaluación de los aprendizajes.

El seguimiento al aprendizaje de los estudiantes se lleva a cabo mediante la obtención e interpretación de evidencias sobre el mismo. Éstas le permiten contar con el conocimiento necesario para identificar tanto los logros como los factores que influyen o dificultan el aprendizaje de los estudiantes, para brindarles retroalimentación y generar oportunidades de aprendizaje acordes con sus niveles de logro. Para ello, es necesario identificar las estrategias y los instrumentos adecuados al nivel de desarrollo y aprendizaje de los estudiantes, así como al aprendizaje que se espera.

Los instrumentos que se ocuparan para la obtención de resultados de las actividades que se desarrollaran en cada una de las fases del proyecto de investigación son:

- Rúbrica o matriz de verificación.
- Listas de cotejo o control

Rúbrica o matriz de verificación. - Frade (2009) menciona que la rúbrica es “el instrumento que define los criterios que utilizaremos para evaluar cualquier actividad, producto, evento, o instrumento. En ella se describe claramente lo que observará el docente para llevar a cabo la evaluación”. Martínez-Rojas (2008) menciona que la rúbrica “es una matriz que puede explicarse como un listado del conjunto de criterios específicos y fundamentales que permiten valorar el aprendizaje, los conocimientos o las competencias logradas por el estudiante en un trabajo o materia en particular”. (EDUCREA, 1999).

Listas de cotejo o control. - Es un instrumento de evaluación utilizado para verificar la presencia o ausencia de conocimientos, habilidades, actitudes o valores. Por tanto, se caracteriza por tener una escala con dos posibilidades: “sí” o “no”, “presente” o “ausente”, “correcto” o “incorrecto”, entre los más comunes. Además, consta de un listado de aspectos a observar que en conjunto constituyen un aprendizaje esperado. La lista

de cotejo tiene diferentes niveles de uso. En uno básico, se usa para saber si un aprendizaje, y cada uno de los elementos que lo integran, conocimientos, habilidades, actitudes y valores, están o no presentes en los estudiantes. Pero cuando, además, se buscan evaluar los niveles de avance y logro en las habilidades, actitudes y procesos cognitivos que se esperan desarrollen los estudiantes, se puede combinar con una escala de apreciación. (Instrumento de evaluación 3° de primaria, s.f.).

El primero, se utilizará para evaluar porque permite el diseño a consideración del maestro que evalúa, además de que, no tiene criterios establecidos, no es rígida en cuanto a los criterios y los rangos, también en este instrumento se miden las condiciones de aprendizaje en la que se encuentran los alumnos, el registro es fácil de hacer y se logra una cuantificación de cada rango, para finalmente hacer un análisis.

De igual forma, el segundo instrumento, se ocupará para evaluar la estrategia de innovación porque en él está permitido valorar si muestra habilidades en el manejo del material, si sigue instrucciones para realizar las actividades, cómo las realiza, cuál es la interacción con sus compañeros, actitudes positivas como negativas, de lo anterior podemos obtener los resultados para conocer los alcances de aprendizaje de las actividades.

### 3.3 Estrategia del Proyecto de Innovación Pedagógica

La estrategia de aprendizaje es ideal para desarrollarse en seis meses; agosto, septiembre, octubre, noviembre, enero y febrero; en cuatro fases que a su vez se subdividen en diferentes actividades.

#### 3.3.1 Fase 1. Identificación de las regletas de Cuisenaire por medio de la manipulación.

El desarrollo de la aplicación del proyecto de innovación se inicia con la estrategia “el juego libre”, mediante éste identifican las regletas por medio de la manipulación.

Primera Actividad. ¡Formemos figuras!

Objetivo: Formar figuras con regletas

Materiales: Regletas de Cuisenaire

Procedimiento:

Se colocaron las regletas sobre la mesa, un estuche por niño, de manera intuitiva empezaron a jugar con ellas, posteriormente, formaron figuras dimensionales y tridimensionales como carreteras, trenes, casas, croquis, entre otras. Es recomendable que por lo menos dos días se haga esta actividad para que los alumnos se familiaricen con el material, que lo conozcan, en primera instancia, como algo con lo que pueden jugar, pero lo más importante como un material que les sirve de apoyo en la adquisición de aprendizajes matemáticos.

Evaluación: La actividad será evaluada mediante la presentación de sus figuras con lista de cotejo (Anexo 1)

Segunda Actividad: ¡Una historia fascinante!

Objetivo: Conocer el origen de las regletas de Cuisenaire

Materiales: Regletas de Cuisenaire, hojas blancas y colores.

Procedimiento:

Se explicó el origen del material con el que juegan y con el que han formado esas figuras extraordinarias y fascinantes, por ejemplo, ¿saben cómo se llama el material con el que han formado figuras?, ¿de qué está hecho?, ¿siempre ha sido así o creen que se ha modificado con el paso del tiempo?, ¿para qué sirve?, ¿creen que se pueda sumar y restar fracciones?, ¿Quién creen que las inventó?, ¿en qué país se habrán utilizado por primera vez? Los cuestionamientos anteriores los llevaron a imaginar sus respuestas, creando múltiples ideas en su mente y nace la curiosidad por escuchar las respuestas a lo que se acaba de mencionar y preguntaron otras más que no fueron planteadas. Dibujaron y escribieron lo entendido en una hoja de papel tamaño carta, la cual, se les solicitó que integraran en su carpeta de trabajo.

Evaluación: La actividad será evaluada con la escritura y dibujo que represente el origen de sus regletas, con una lista de cotejo. (Anexo 2)

Tercera Actividad. ¡Colores y tamaños!

Objetivo: Aprender colores y tamaños de las regletas.

Materiales: Regletas de Cuisenaire

Procedimiento:

Esta actividad consistió en la identificación de los colores y tamaños que tienen las regletas, para eso se les indicó que formaran una escalera empezando de la regleta más pequeña a la más grande; posteriormente formarlas al revés, una vez formadas dibujarlas en la libreta, esta actividad se puede dejar de tarea para que la repitan en casa.

Evaluación: La anterior actividad se evaluará mediante la presentación de su escalera, debidamente coloreada y ordenada. Se utilizará una rúbrica. (Anexo 3)

Cuarta Actividad. ¿Cuál es el valor?

Objetivo: Aprender el valor numérico de las regletas

Materiales: Regletas de Cuisenaire

Procedimiento:

Se realizó previamente una cartulina con las regletas dibujadas y con su valor numérico, los niños la copian en su libreta.

Identifican a la regleta blanca como el número 1, roja- 2, verde claro- 3, rosa-4, amarilla-5, verde fuerte-6, negra-7, café-8, azul-9 y naranja 10. De igual manera, identificar las literales que distinguen a cada regleta, (b=1), (r=2), (v=3), (R=4), (a=5), (V=6), (n=7), (c=8), (A=9) y (N=10).

A fin de que, los pequeños no se confundieran, fue importante mencionarles que en el caso de las literales que se repiten (r, R), (v, V), (a, A), (n, N), las minúsculas tienen un valor menor que las mayúsculas, esto es: r=2, R=4, v=3, V=6 y a=5, A=9. Lo anterior



lo lograron con la visualización diaria de la cartulina que se colocó en la pared durante todo el ciclo escolar.

Se les hizo cuestionamientos como, por ejemplo: Si a la blanca (b) llamo uno, ¿cómo llamo a la roja (r)?, y a la rosa (R), y ¿a la amarilla (a)?... se continúa con todas las regletas. Otro tipo de cuestionamiento:

Si a la roja (r) llamo dos, ¿a qué regleta llamo uno? ¿Por qué? Si a la azul (A) llamo tres, ¿a qué regleta llamo uno?

Evaluación: La anterior actividad se evaluará expresando el valor numérico de cada regleta, así como conocer la literal que las representa. Se utilizará una lista de cotejo. (Anexo 4)

Quinta actividad. ¡Adivina quién soy!

Objetivo: Utilizar el sentido del tacto para conocer el valor de sus regletas.

Materiales: Regletas de Cuiseinare, una hoja y lápiz.

Procedimiento:

Otra de las actividades para que los pequeños las reconocieran y aprendieran su valor fue formarlos en binas dándoles la siguiente indicación:

Uno de ustedes es el número 1 y el otro es el número dos, el número uno tomará una regleta al azar sin que el otro compañero vea, el número 2 colocará sus manos hacia atrás y su compañero se la colocará y con el tacto adivinará de qué color es y cuál es su valor, si adivina gana un punto y si no pierde uno, posteriormente se intercambian los lugares. Esta actividad se puede repetir las veces que sea necesario hasta que los pequeños identifiquen tamaños y colores. La actividad resulta ser de mucho atractivo para los pequeños, en algunos casos se les sorprende jugando en el recreo con su material, aunque no se les haya indicado que lo hagan, clara muestra que el acto lúdico permite que aprendan el valor de cada una de sus regletas.

Evaluación: La actividad se evaluará por medio de que identifiquen el valor de cada regleta con el tacto. Se utilizará una lista de cotejo. (Anexo 5)

Para concluir esta primera fase del proyecto, es importante mencionar que la manipulación que los niños realicen con el material les va a permitir pasar a la siguiente etapa y para eso deben tener bien comprendido los tamaños, colores y valores de cada regleta, el tiempo recomendado para el dominio de este aprendizaje es el primer mes de agosto, al principio del ciclo escolar, en el que se esté trabajando.

### 3.3.2 Fase 2. Conocimiento de la utilización para el aprendizaje.

Ahora bien, iniciando el mes de septiembre los alumnos comprendieron el conocimiento de la utilización para su aprendizaje, de igual manera, se realizaron diferentes actividades.

Primera Actividad: ¡Los desafíos!

Objetivo: Contestar preguntas analizando sus regletas

Materiales: Regletas de Cuisenaire

Procedimiento:

Esta fase se inició con preguntas de desafío, por ejemplo: Si a la roja llamo dos, ¿a qué puedo llamar tres?, Esta actividad fue muy enriquecedora porque se generó un diálogo entre los niños, que, en ocasiones, dado el énfasis que cobra, el docente debe dirigir de manera moderada.

Otra pregunta de desafío, ¿qué es la regleta roja de la blanca? ¿Y la blanca de la roja?

El propósito de estas preguntas fue que los pequeños observen la relación que hay entre las dos regletas, si a la roja llamo dos, ¿con qué regleta represento su mitad?

Evaluación: Se evaluará de acuerdo con la relación que hagan de cuántas regletas caben unas en las otras. Se ocupará una lista de cotejo. (Anexo 6)

Segunda Actividad: ¡Busquemos mitades!

Objetivo: Obtener mitades

Materiales: Regletas de Cuiseinare

Procedimiento:

Se solicitó que buscaran las regletas que representaban una mitad, (blanca, roja, verde oscuro etc.) los niños llegaron a la conclusión que, la blanca es la mitad de la roja, y se forman dos mitades, Para reforzar estas conclusiones se hicieron cuestionamientos del tipo ¿cómo es posible que regletas distintas puedan representar lo mismo? , de las respuestas obtenidas dependió o no la creación de un concepto, porque como se dijo anteriormente, las regletas sirven para desarrollar el razonamiento matemático y la comprensión de conceptos.

¿Si la blanca representa mitad, qué regleta representa uno? ¿Cuántas equivalen a uno? ¿Y a dos? ¿Y a tres? (Una vez que el concepto mitad se encuentra en su mente, pasan a representar de manera simbólica con las literales correspondientes a cada regleta.

Planteamientos como: a la verde oscuro ( $V=6$ ) la llamamos entero, seleccionar la regleta que representa un tercio de la verde oscuro ( $V=6$ ), los alumnos toman la regleta indicada y empiezan a buscar una que quepa tres veces para hacer comparaciones, se observan bastantes selecciones erróneas, sin embargo, hay pequeños que logran hacer la equivalencia del entero con aquella que cabe tres veces.

Se continuó con los cuestionamientos para lograr que los pequeños desarrollaran la comprensión matemática, ¿qué es la roja de la naranja (N)? Si a la blanca llamo uno, ¿cómo llamo a la naranja?, ¿cuántas blancas equivalen a la naranja? ¿A qué equivale la quinta parte de diez?, ¿y las tres quintas partes de diez?, ¿y las cuatro quintas partes de diez?, ¿qué haces para saberlo? ¿A qué equivalen las tres cuartas partes de ocho?

Dependiendo de las respuestas a estas preguntas de desafío, se fue aumentando el grado de dificultad, ellos mismos fueron marcando las posibilidades de esto, según sintieron que podían responder o no. Si con la rosa represento dieciséis

horas, ¿con qué regleta represento un día?, ¿si con la verde oscuro represento dieciocho horas, ¿con qué regletas representas día y medio?

Las preguntas como desafío implican la relación de numerosos conceptos, muestran una tensión intelectual al querer contestar sin cometer errores, se van registrando en el pizarrón las conclusiones a las que llegan. Esta actividad se puede realizar durante 30 minutos al día con repeticiones las veces que se considere necesario.

Poco a poco los niños tuvieron menos dificultades para decir “un quinto y un quinto” que “dos quintos”.

Evaluación: La actividad se evaluará dibujando en su libreta las regletas que tienen mitades. Se ocupará una lista de cotejo (Anexo 7)

Tercera Actividad: ¡Aprendo bien!

Objetivo: Formar fracciones para sumar

Materiales: Regletas de Cuisenaire

Procedimiento:

La tercera actividad consistió en que en una hoja representen todo lo que habían estado haciendo con las regletas, y lo comprendido de los cuestionamientos que se hicieron en la actividad número dos, pero con la encomienda que solo aquello de lo que se sintieran seguros de haberlo entendido bien, para no formarse una idea diferente de lo que se pretende. En los escritos se rescató de forma precisa lo que los alumnos aprendieron, escribieron frases como, por ejemplo: “la tercera parte de seis equivale a dos”, “la regleta roja es la mitad de la rosa” también escriben “dos mitades, tres tercios, cuatro cuartos, cinco quintos equivalen a un entero, acompañan sus conclusiones con la representación gráfica.

En consecuencia, los pequeños descubrieron por si solos que se puede sumar el número de arriba y que a todas las regletas se les puede llamar uno, de igual manera, analizan “que  $2/7+1/7$  son  $3/7$  porque  $2+1=3$  y como tienen el mismo denominador son séptimos. A este tiempo todavía no se les menciona de numerador ni denominador, ni

de algún algoritmo para sumar fracciones con igual denominador, desde su propio análisis descubrieron que, si se reparten en el mismo número y se juntan se pueden sumar sin ningún problema.

En el transcurso del mismo mes hicieron la representación de fracciones comunes, la indicación fue la siguiente: con la regleta que vale 1 la tomaran y la colocaran sobre su mesa, ahora toman la regleta del 2 y la colocan debajo de la del 1, ¿alguien podrá decirme que fracción se formó? En ese momento se identificó que los pequeños distinguen plenamente la fracción  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{3}$  así como otras más. El haber hecho esta actividad nos llevó a diferentes actividades como, por ejemplo, conocer si una fracción representa un entero, o cuantos medios, tercios o cuartos según sea el caso le faltan o le sobran a la fracción formada.

Evaluación: Se evaluará con la formación y reunión de fracciones que representen sumas. Se ocupará una rúbrica. (Anexo 8)

### 3.3.3 Fase 3. Redacción de problemas que indiquen sumar y restar fracciones con diferente denominador para su resolución.

Se inicia la tercera fase del proyecto de Innovación durante los meses septiembre, octubre y noviembre, los niños identificaron las fracciones en sus diferentes valores como son enteros o fracción.

Se les cuestionó en el sentido de que si se pueden resolver problemas de matemáticas usando las regletas y que implique el uso de fracciones.

Actividad uno: ¡Problemas y más problemas!

Objetivo: Redactar problemas de fracciones

Materiales: Regletas de Cuisenaire

Procedimiento:

Se indicó que redactaran un problema sencillo que se resolviera con fracciones, en este sentido, redactaron y resolvieron problemas como los siguientes:

Mi mamá me mando por un tercio ( $1/3$ ) de jamón, y mi hermana por dos tercios de queso ( $2/3$ ). ¿Cuánto peso llevaré en mi bolsa?

Compramos en el mercado  $2/4$  kg. De mangos y  $1/4$  de naranjas. ¿Cuánto pesan los dos juntos?

Se solicitó que redactaran un problema cada uno para tener diversidad de ellos.

Evaluación: La actividad anterior se evaluará con la redacción de problemas que impliquen el uso de fracciones. Se utilizará una rúbrica (Anexo 9)

Actividad dos: ¡Propias o impropias!

Objetivo: Formar fracciones propias e impropias

Materiales: Regletas de Cuisenaire

Procedimiento:

Se dio la información de cuáles son las fracciones propias e impropias.

Las fracciones propias son las que tienen el número menor arriba que el de abajo, pero que tienen un nombre más elegante y se llaman numerador (arriba) y denominador (abajo). Ejemplo:  $2/3$

Las fracciones impropias son las que tienen el numerador mayor que el denominador. Ejemplo:  $3/2$

Formaran fracciones propias e impropias sobre la mesa de forma libre y enseguida harán una clasificación en su libreta según las fracciones que hayan resultado.

Evaluación: Escritura de fracciones propias e impropias en su libreta. Se utilizará una lista de cotejo. (Anexo 10)

Actividad tres: ¡Es lo mismo!

Objetivo: Obtener fracciones equivalentes

Materiales: Regletas de Cuisenaire

Procedimiento:

Información acerca de las fracciones equivalentes. Las fracciones equivalentes representan la misma cantidad de un todo o grupo.  $\frac{1}{2}$  de un círculo es la misma cantidad que  $\frac{2}{4}$ . Igual de cierto decir que  $\frac{2}{4} = \frac{1}{2}$ . Para cambiar una fracción de denominador pequeño a otra con denominador más grande, coloca tus regletas que representan tus denominadores, en el caso de  $\frac{1}{2}$  y  $\frac{2}{4}$ , los denominadores son 2 y 4, júntalas, la más pequeña arriba y la más grande abajo y observa cuantas regletas de 2 caben en la de 4, una vez que observes que caben dos veces, fíjate que ahora la roja que vale 2 se convirtió en 4, y analiza ¿por cuánto crees que se multiplica el dos para obtener cuatro?, en este caso es por 2, como ya obtuviste cuatro, también multiplicas el numerador del 2 por 2, para obtener  $\frac{2}{4}$ , esto es:  $1 \times 2 = 2$  y  $2 \times 2 = 4$ , observamos que  $\frac{2}{4}$  es una fracción equivalente a  $\frac{1}{2}$ .

Evaluación: La anterior actividad se evaluará con la obtención de fracciones equivalentes a partir de una fracción dada. Se utilizará una rúbrica. (Anexo 11)

3.3.4 Fase 4. Resolución de sumas y restas de fracciones con diferente denominador, en la resolución de problemas matemáticos de la vida cotidiana.

Actividad Uno: ¿Cuánto suman?

Objetivo: Resolver sumas con diferente denominador

Materiales: Regletas de Cuiseinare

Procedimiento:

Una vez comprendido la forma de obtener fracciones equivalentes, los pequeños disiparon sus dudas de la forma para obtener resultados.

Don Pepe vende  $\frac{2}{8}$  de frijol a la señora María, más  $\frac{3}{4}$  a doña Isabel, ¿Cuánto vendió de frijol en total?

Un agricultor sembró  $\frac{2}{5}$  de su granja con maíz y  $\frac{2}{10}$  con haba, en total, ¿qué fracción de la granja sembró?

Un deportista decide entrenar recorriendo cierta pista de atletismo, el primer día recorre  $\frac{3}{4}$  de la pista, el segundo  $\frac{1}{2}$  y el tercer día  $\frac{7}{8}$ . ¿Cuántas vueltas le dio a la pista en total?

Evaluación: La actividad se evaluará con la suma de fracciones con diferente denominador en su libreta. Se utilizará una rúbrica (Anexo 12)

Actividad dos: ¿Cuánto me queda?

Objetivo: Restar fracciones con diferente denominador

Materiales: Regletas de Cuiseinare

Procedimiento:

Redactaron un problema que se pueda resolver con resta de fracciones con diferente denominador.

En un estanque hay  $\frac{8}{8}$  de ranas, si se mueren  $\frac{2}{4}$ , ¿Cuántas ranas me quedan?

Indicarles lo siguiente: Al igual que en la suma, convertir el denominador 4 a 8, colocar la regleta pequeña sobre la grande en este caso la regleta del 4 arriba y la regleta del 8 abajo, igualar la del 8 con otra regleta del 4, sumar las dos del 4 y obtener 8 como denominador, cuestionarles ¿Por cuánto se multiplica el 4 para obtener 8?, los niños observaron que se necesita multiplicar el  $4 \times 2 = 8$ , entonces el numerador también se tendrá que multiplicar por 2 obteniendo  $2 \times 2 = 4$ , finalmente se obtendrá  $\frac{4}{8}$  en lugar de  $\frac{2}{4}$ .

Para realizar la resta, el numerador de los  $\frac{8}{8}$ , en este caso, 8, cambiar la regleta que representa ese valor, por regletas blancas que son las unidades, se obtienen 8 blancas, posteriormente retirar cuatro y observar cuántas regletas blancas quedaron. Finalmente, los pequeños observaron que como resultado sobran  $\frac{4}{8}$ .

Evaluación: La actividad anterior se evaluará con la conversión de fracciones a fracciones equivalentes y la redacción de problemas que impliquen restar fracciones. Se utilizará una rúbrica (Anexo 13).



### 3.4 Aplicación y Seguimiento de la Alternativa.

En primer lugar, se les solicitó el estuche de regletas a los padres de familia incluido en la lista de materiales escolares, quienes comentaron que no conocían el material, algunos otros asintieron sin ninguna pregunta, sin embargo, se les explicó que es un material atractivo, que a los pequeños los apoyaría a entender conceptos matemáticos y en la resolución de suma y resta de fracciones con diferente denominador.

En otros casos muy especiales, algunos padres de familia comentaron que los niños sólo jugarían con ese material, situación que les fue aclarada, convencidos estos padres de familia accedieron y adquirieron el material para sus hijos.

Cabe mencionar que hubo alumnos que no tuvieron el material por diferentes situaciones que van de lo económico, a lo cultural de su familia.

En la primera reunión de vinculación que se realizó con los padres de familia, se les agradeció el haber dotado de este material a sus pequeños, que era un material que sería utilizado de manera constante durante todo el ciclo escolar, volvieron a mencionar que sólo iban a jugar con él, se les argumentó que de acuerdo a las teorías de aprendizaje de diferentes autores, los niños para aprender matemáticas necesitan pasar por diferentes etapas, la primera es la manipulación y que el material era para experimentar esa primera fase.

Otro de los argumentos fue el explicarles que a los pequeños les costaba mucho trabajo comprender las fracciones, a pesar de los esfuerzos que los maestros de los otros grados habían hecho. Además, se les explicó que no era un caso general, pero preocupante porque la mayoría de los niños no comprendían las fracciones, y que con base a esta dificultad de aprendizaje se pensó en utilizar un material con el que pudieran vivir las matemáticas y que en cada reunión de vinculación se les mostrarían las evidencias de lo aprendido.

La primera fase del proyecto iniciado en el mes de agosto del 2017, se les explicó a los pequeños que empezaríamos a trabajar con las regletas, los niños entusiasmados colocaron su estuche de regletas frente a ellos, algunos se mostraron impacientes y empezaron a sacarlas y ponerlas sobre la mesa de forma vertical buscando el equilibrio

de cada tamaño, otros empezaron a formar tipo prismas y otros más sólo las jugaban entre sus manos.

Las conductas anteriores, las mostraron mientras se pasaba lista y se ordenaban algunos materiales, pues es difícil que los pequeños estuvieran estáticos teniendo ese material frente a ellos, se les observó un poco curiosos y como que se levantaban a tirar basura para poder pasar por un pasillo y recorrer con la mirada el estuche de sus demás compañeros.

Posteriormente, se les indicó que se integrarían por binas para que jugaran durante 30 minutos con sus regletas, y que la condición era que formaran las figuras que pudieran, se percataron que la actividad no la podían realizar en su mesa por el espacio reducido, así que optaron por colocarse en el suelo, con excepción de algunos pequeños que decidieron trabajar solos quedándose en su lugar formando figuras pequeñas.

Al término de la actividad, los niños contentos empezaron a hacer comparaciones de las figuras que habían formado, dialogaban entre ellos, tratando de hacer del conocimiento de otros compañeros que la que habían formado era mejor, esta conducta sólo fue para algunos niños, los que son más audaces, con seguridad de expresar sus pensamientos, porque se ha de mencionar que los salones están integrados por niños que muestran diferentes tipos de conducta, los más tímidos se limitaron a observar sin atreverse a alagar ningún trabajo ni el propio.

## **CAPÍTULO IV ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA ALTERNATIVA**

### **4.1 Análisis de los Resultados de la Aplicación de la Alternativa de Innovación**

El análisis que se realizó de la aplicación de la alternativa fue adecuado, en el sentido de que los pequeños lograron cumplir con el objetivo planteado al principio de cada actividad, por ejemplo, para la fase uno, las actividades fueron cuatro.

La primera actividad ¡formemos figuras! se evaluó con una lista de cotejo, el análisis es el siguiente:

En primer lugar, se observó que los alumnos manipularon con mucho entusiasmo su estuche de regletas, para formar figuras de manera libre, algunos de ellos se esmeraban en formar figuras, algunas muy difíciles, desistían cuando se trataba de equilibrar si es que habían optado por formar figuras tridimensionales, ya que constantemente se les caían al suelo, pocos lo lograron, la mayoría seleccionó formar figuras planas en su mesa de trabajo o en el piso.

De manera entusiasta, volteaban a ver a sus compañeros para ver la figura que estaban formando y tratar de mejorar la suya, pues querían ser los mejores formando la más difícil, creativa y bonita.

Algunos niños prefirieron trabajar en equipo para tener más regletas y formar figuras más grandes, otros trabajaron en parejas y pocos decidieron trabajar solos.

Dentro de las figuras que formaron fueron, carreteras, árboles, estrellas, calles con edificios, de manera inconsciente, formaron planos urbanos y rurales, ya que destinaban un espacio para representar una granja con sus animales, casas y hasta algunas personas.

De igual forma, el análisis de la segunda actividad, en la cual los niños debían escuchar con atención “una historia fascinante”, estuvieron atentos a todos los datos que se mencionaban, se aprovechó el momento para ubicar el país de origen de las regletas en un planisferio, descubrieron por sí mismos que Bélgica se encuentra en el continente europeo, también se sorprendieron al escuchar que el material se usaba desde el año

1952 en ese país por su inventor y que tiempo después llega a España, al terminar de escuchar la historia los dibujos que realizan para representar la historia fascinante, eran acordes a la misma, algunos niños optaron por redactar lo que habían escuchado de manera resumida y un pequeño dibujo, otros el mayor espacio de la hoja lo ocuparon para el dibujo y escribieron muy poco pero con los datos más sobresalientes de la historia, como nombre del inventor, país de origen y año.

La tercera actividad de esta misma fase, titulada, ¡Colores y Tamaños!, los pequeños tomaron sus regletas y empezaron a medir unas con otras. Cabe mencionar, que, en un grupo de quinto grado, los niños clasifican tamaños y colores sin mayor dificultad, formaron su escalera de acuerdo a las indicaciones que habían escuchado, al recorrer los lugares se observó que varios de ellos habían formado más de una escalera en forma ascendente y descendente, ya que la actividad estuvo sencilla de realizar, posteriormente la dibujaron en su libreta, la colorearon de acuerdo al color que tienen sus regletas.

Asimismo, la valoración de la cuarta actividad ¿Cuál es el valor?, tendieron sus regletas sobre la mesa, las revolvieron y posteriormente hicieron la clasificación por colores y tamaños, al escuchar los cuestionamientos, tomaron sus regletas para contestar, algunos pequeños mostraron seguridad al dar sus respuestas, pues no se equivocaban del valor numérico de sus regletas, o sea que, su literal es la misma, pero lograron expresar su valor, haciendo la distinción entre los tamaños y por las literales minúsculas y mayúsculas, porque recordemos que la  $r=2$  y  $R=4$ , así con las demás regletas.

La quinta actividad ¡adivina quién soy!, se considera que fue una actividad divertida, pues al formar las parejas se les dio la libertad de integrarse por afinidad, esta forma es enriquecedora porque los pequeños trabajan a gusto cuando les agrada la compañía, porque comparten gustos y opiniones.

Cuando un pequeño le indicaba a su pareja que se volteara de espalda, el niño lo hacía, pero al momento de que su compañero iba a tomar la regleta que le colocaría en las manos éste volteaba, ¡“! es trampa!” decía el otro, aunque confiaban en su tacto para adivinar de que regleta se trataba, lo hacían por diversión hasta que se les llamaba

la atención para que tomaran en serio la actividad, fue importante decirles esto ya que genera la distracción en el grupo.

Al estar observando la actividad con las diferentes parejas, decían: ¿podemos jugar otra vez? “¡Porque ya adivinamos todas!”. Se les permitió que repitieran tantas veces así lo desearon, hasta que quedara reafirmado el aprendizaje del valor de sus regletas mediante el tacto.

De esta forma, se realizó el análisis de resultados de la primera fase, con el aprendizaje obtenido anteriormente, por medio de la manipulación, los alumnos hacían cuestionamientos acerca de otras actividades que iban hacer con sus regletas, ya que, las anteriormente descritas les habían agradado mucho, hubo niños que todos los días al llegar, tomaban su estuche de regletas para practicar algunas actividades que les habían agradado.

Asimismo, la primera actividad de la segunda fase titulada ¡los desafíos! se les observó, buscar, medir unas regletas con otras y expresar lo que obtienen, la mayoría de los niños acierta y para los que cometían errores se les orienta para obtener respuestas. Muchos alumnos advierten su error al ir exponiendo el proceso de resolución, otros son interrumpidos por compañeros que, en un principio, mostraron la respuesta correcta, indicándoles lo que ellos habían visto y el por qué.

Los niños utilizan el material para intentar convencer a los que, según ellos, no habían encontrado la respuesta correcta. Sin embargo, no es el material que sirve de demostración, sino las acciones que se pueden realizar con éste, las que permitan demostrar lo que se dice.

El análisis correspondiente a la segunda actividad, ¡buscando mitades!, se observó a los pequeños agilizarse en la búsqueda de estas regletas que representaban la mitad, una de la otra, hubo niños que no consolidaban este aprendizaje pues colocaban la regleta del (N=10) y otra (R=4), creían que cuatro era la mitad de 10, la forma de orientarlos en su equivocación fue cuestionándolos por ejemplo: si dices que la mitad de diez es cuatro, entonces, si la regleta del diez la cambias por blancas que valen uno, ¿cuántas regletas blancas tienes?, si las repartes en dos partes iguales, ¿Cuántas tienes en cada parte?, estos pequeños fueron representando los cuestionamientos,

descubriendo que eran cinco regletas blancas y que para expresarla con otra regleta de igual equivalencia debían de ocupar la del cinco, para cubrir la otra mitad del diez ocuparon otra más, se les volvió a cuestionar. ¿Entonces con cuál regleta representamos la mitad de diez? El estar ahondando en los procesos de los pequeños, permite que desarrollen sus propios criterios y fortalecer el razonamiento matemático.

Asimismo, obtener las regletas que representaban tercios tuvo mediana dificultad, ya que, con la práctica de la obtención de las mitades, el obtener tercios y quintos, los pequeños mostraban cierta duda, sin embargo, pudieron disiparla mediante el razonamiento de decir; si tengo la regleta del dos, ¿habrá otra que me quepa tres veces en la misma?, al observar que no era posible, optaron por escoger la regleta del tres y decir: me caben tres blancas, entonces la tercera parte de tres es uno. La obtención de los quintos no tuvo mayor complicación, ya habían encontrado la manera de buscar aquellas regletas que tenían mitades, tercios, cuartos, quintos, etc.

Para la valoración de la actividad, se diseñó una lista de cotejo, la cual arroja resultados óptimos de la puesta en práctica de la misma.

Al igual que, en el análisis de las actividades anteriores, la tercera actividad de la segunda fase, titulada, ¡aprendo bien!, los pequeños escribieron en su libreta todo lo que habían aprendido hasta ese momento, se notó que la mayoría de los pequeños empezaban a escribir números ocupando regletas, es decir, en lugar de escribir el número 6, dibujaban la regleta que lo representaba, otros se les observó empezar desde la primera actividad de la primera fase, hacer paisajes, figuras, árboles y poco a poco avanzaban, dibujando las regletas y colocándoles abajo el número, otros más, hacían series numéricas con literales, para continuar con la representación de fracciones comunes, como:  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{8}$ .

Posteriormente, dibujaban las mismas fracciones y escribieron abajo, “estas regletas no representan un entero, porque no se cubre la regleta de abajo con la que tiene arriba”, asimismo, dibujaban otras y escribieron “estas si representan un entero porque son iguales”. La actividad se evaluó con una rúbrica, la cual con sus indicadores se puede decir que el trabajo realizado había sido enriquecedor para el aprendizaje de los pequeños.

Con la intención de, continuar con el análisis de los resultados, durante el desarrollo de la fase 3, de este proyecto de investigación, las actividades que se desarrollaron fueron 3.

El análisis de la actividad uno, ¡problemas y más problemas!, que consistió en la redacción de problemas que se resolvieran con sumas de fracciones, se observó que al redactar los problemas, utilizaban fracciones poco usuales, como por ejemplo: Para hacer un pastel, mi mamá ocupó primero  $11/12$  de huevo, después  $10/9$ , ¿cuántos kilos ocupó? La redacción del anterior problema es correcta, sin embargo, ocupó fracciones que no son comunes, es decir, que en la vida cotidiana no se utilizan, puesto que, cuando se compra huevo no se pide: “me da  $11/12$  de huevo”, se les orientó en que los productos en la tienda se piden ocupando fracciones comunes.

El haber realizado este análisis los pequeños pudieron disipar las dudas que tenían con respecto a cómo se ocupan las fracciones en la vida cotidiana. Hubo alumnos que redactaron problemas de manera correcta, utilizando fracciones comunes. Cabe señalar que no es que se haya optado por facilitarles la redacción de problemas, sino que se considera que este es un motivo más de que los alumnos muestren deficiencias en el aprendizaje de las fracciones. Para la evaluación de la anterior actividad se utilizó una rúbrica que más adelante se especificaran los logros obtenidos.

Durante la puesta en práctica de la actividad dos, que consistió en formar fracciones propias e impropias con sus regletas, se pudo observar la atención que mostraban cuando se dio la explicación de en qué consiste una y otra, algunos tomaban nota, algunos más observaban con interés sus regletas quedándose pensativos, cuando recibieron la indicación que debían formar en primer lugar las fracciones propias, tomaron regletas, las cuales colocaron sobre su mesa y tuvieron especial cuidado en que la regleta que iban a colocar abajo fuera más grande que la que habían colocado arriba, ya que esa es la explicación que se les había dado, que para que una fracción sea propia el numerador debe ser menor que el denominador.

Del mismo modo, la formación que hicieron de las fracciones impropias fue seleccionar regletas cualesquiera que fuera, colocarla sobre la mesa y tomar otra de menor tamaño y ponerla abajo como denominador, la actividad fue sencilla, el

aprendizaje obtenido fue satisfactorio, los niños diferenciaron las fracciones, las dibujaron en su libreta y les escribieron debajo de cada una la palabra “propia”, “impropia”. La actividad se evaluó con una lista de cotejo.

A continuación, se detallan los procesos que los pequeños realizaron al desarrollar la actividad tres ¡es lo mismo!, la cual, el objetivo era que los alumnos obtuvieran fracciones equivalentes.

La obtención de fracciones equivalentes siempre es compleja para algunos de los alumnos que no han conceptualizado el significado de equivalencia, por lo mismo, al intentar obtenerlas, los niños efectúan procedimientos erróneos. En esta actividad, se observó que formaban pares de fracciones propias sobre su mesa, por ejemplo  $\frac{2}{3}$  y  $\frac{2}{6}$  entre parejas como están sentados, dialogaban el procedimiento que es conveniente para obtener fracciones equivalentes a estas, de acuerdo a las indicaciones, colocaron las regletas de los denominadores y las emparejaron, de modo tal, que pudieron observar cómo se incrementaba tanto el denominador, como el numerador, surgieron comentarios como los siguientes: “teníamos  $\frac{2}{3}$  y ahora son  $\frac{4}{6}$ ”, otro niño comentó, “si, porque caben 2 regletas de 3 en la del 6, entonces se multiplica por 2”, se llegó a la conclusión que si obtienen fracciones equivalentes o dicho de otra forma, si convierten a un denominador común, es fácil sumar los numeradores.

En algunas mesas de trabajo se detectaron errores que se corrigieron con preguntas que los llevaron al análisis para la obtención de fracciones equivalentes.

Con referencia, a la cuarta fase del proyecto, la cual se desarrolló en dos actividades, la primera, ¡Cuánto suman!, en ésta, los pequeños pusieron en práctica los conocimientos obtenidos en la actividad anterior, uno de los problemas que se escribió en el pizarrón para resolver fue: Don Pepe vende  $\frac{2}{8}$  de frijol a la señora María, más  $\frac{3}{4}$  a doña Isabel, ¿Cuánto vendió de frijol en total?

En primer lugar, observaron los denominadores que tenían las fracciones que debían sumar, pudieron darse cuenta que eran distintos, tomaron las regletas del 8 y del 4, las colocaron una sobre la otra y las emparejaron, de manera que quedaran iguales, en segundo lugar, se percataron de que para que la regleta del 4 fuera igual a la del 8, necesitaron dos, en tercer lugar, de igual manera, identificaron que el cuatro se multiplica



por 2 y su numerador también se debía multiplicar por 2, de esta forma, en su libreta escribieron la multiplicación  $3 \times 2 = 6$  y  $4 \times 2 = 8$ , obteniendo  $6/8$ . Finalmente, como habían convertido a un común denominador, sumaron sólo los numeradores,  $2/8 + 6/8$ ,  $2+6=8$ , como eran octavos el denominador era 8, es decir  $8/8$ , la mayoría de los alumnos se percató de que era un entero, un kilo, así mismo lo expresaron “un kilo, vendió un kilo”.

Esta actividad dejó grandes satisfacciones, pues a lo largo del cuarto grado, los niños que no habían podido consolidar este aprendizaje, con el uso de sus regletas lo pudieron obtener. Una vez que lograron resolver el primer problema, para resolver el segundo y tercero de la actividad, repitieron el procedimiento resolviéndolos de manera correcta.

Un agricultor siembra  $2/5$  de su granja con maíz y  $3/7$  con haba, en total, ¿qué fracción de la granja sembró?

En el problema anterior, para emparejar los denominadores, 5 y 7, colocaron siete regletas del 5 y 5 regletas del 7, al realizar el conteo se dieron cuenta que el común denominador para ambas fracciones era 35 y que debían multiplicar en su libreta los denominadores que les diera como resultado 35, para lo anterior escribieron las multiplicaciones:  $5 \times 7 = 35$ ,  $7 \times 5 = 35$ , de la misma manera multiplicaron los numeradores,  $2 \times 7 = 14$ ,  $3 \times 5 = 15$ , después, escribieron las fracciones equivalentes que habían obtenido,  $14/35$  y  $15/35$ , finalmente, sumaron los numeradores  $14+15= 29/35$ , al obtener una fracción no común, entre ellos se cuestionaron, ¿tenemos un entero?, otros contestaron, ¡no, no son igual el numerador y el denominador!, la mayoría de ellos identifican plenamente cuando se forman enteros y cuando no.

Para el tercer problema que fue el siguiente: Un deportista decide entrenar recorriendo cierta pista de atletismo, el primer día recorre  $3/4$  de la pista, el segundo  $4/5$  y el tercer día  $7/8$ . ¿Cuántas vueltas le dio a la pista en total?, se observó que entre ellos surgían preguntas del tipo ¿y esto como se suma si son tres fracciones?, algunos niños respondieron: es lo mismo, tenemos que emparejar los tres denominadores, entonces, tomaron la regleta del 4,5 y 8, al realizar esto se percataron que se emparejaban hasta el número 40 y que este era el denominador común de las tres fracciones.

Con la práctica que habían obtenido al resolver los problemas anteriores, escribieron las multiplicaciones que como resultado les diera cuarenta, los registros fueron los siguientes:  $4 \times 10 = 40$ ,  $5 \times 8 = 40$ ,  $8 \times 5 = 40$ , lo mismo hicieron con los numeradores,  $3 \times 10 = 30$ ,  $4 \times 8 = 32$  y  $7 \times 5 = 35$ , para realizar la suma  $30 + 32 + 35 = 97/40$ .

Con el resultado obtenido, se dieron cuenta que había resultado una fracción impropia y que había más de un entero, para la obtención de los mismos, formaron con sus regletas el número 97, las regletas que ocuparon fueron 9 de 10 y 1 del 7, las formaron en tren, y abajo colocaron cuántas de cuarenta cabían, se explica que, para formar el cuarenta ocuparon 4 regletas de diez, pudieron darse cuenta que el cuarenta cabía 2 veces en el 97 y sobraban 17, es decir, el resultado final que obtuvieron fue 2 enteros con  $17/40$ .

La última actividad de esta fase ¡Cuánto me queda!, los alumnos realizaron restas de fracciones con diferente denominador, con base, a la redacción de problemas como el siguiente:

En un estanque hay  $8/8$  de ranas, si se mueren  $2/4$ , ¿Cuántas ranas me quedan?, la experiencia obtenida en la suma de fracciones con diferente denominador sirvió de apoyo para realizar las restas, para que desarrollaran el pensamiento matemático, se les dejó que descubrieran por sí mismos la forma de restar con regletas.

Se observó cómo empezaron a colocarlas sobre la mesa y emparejarlas como si fueran a sumar, buscaron el denominador común de los denominadores 8 y 4, percatándose que era 8, en este caso hicieron una, la del  $4 \times 2 = 8$  y  $2 \times 2 = 4$ , obteniendo la fracción equivalente a esta,  $4/8$ , pues la otra fracción ya tenía como denominador 8, cuando ya tenían esta fracción, algunos niños se quedaban pensativos, buscando la forma de quitar  $4/8$  a  $8/8$ , movían de un lado a otro las regletas, finalmente, cambiaron las regletas de los numeradores por blancas, en este caso, 8 blancas y 4, dedujeron que si a 8 blancas le quitaban cuatro, quedaban  $4/8$ , este fue el resultado obtenido con la anterior actividad que se evaluó con una rúbrica.

## 4.2 Evaluación de la Aplicación de la Propuesta de Intervención Pedagógica

La evaluación de la primera actividad de la fase uno, de acuerdo con los indicadores y conceptos de la lista de cotejo, de los 35 alumnos que integran el grupo, en su totalidad lograron la manipulación, y la construcción de figuras de manera libre de acuerdo a su creatividad e imaginación, utilizando las regletas de Cuiseinare. De los cuatro indicadores y conceptos que integran la lista de cotejo, la totalidad se ubicó en el concepto “logrado” y en el indicador “forman figuras dimensionales y tridimensionales”.

Asimismo, los resultados obtenidos de la lista de cotejo con que se evaluó la actividad, “Explican de manera breve lo que escucharon y lo ilustran”, de los conceptos en “logrado y no logrado”, 27 alumnos se ubican en logrado y 8 en no logrado, ya que, sus redacciones de lo que escucharon escribieron datos equivocadamente, como nombre del autor, país de origen, para qué fueron utilizadas en un principio, etc. Sin embargo, sus dibujos si lograron representar la historia.

¡La evaluación de la tercera actividad “! colores y tamaños” fue mediante una rúbrica, cuyos indicadores muestran la apropiación del aprendizaje que los niños obtuvieron, los indicadores que se consideraron son tres y son los siguientes: “Identifica los colores de las regletas”, “confunde algunos colores”, “coloca de menor a mayor las regletas”, los conceptos a considerar son: Medianamente, Bien, Correcto. Los 35 niños se ubicaron en el indicador “Identifica los colores de las regletas en el concepto correcto”, de igual manera 35 en el indicador “Coloca de menor a mayor las regletas en el concepto “correcto”. Cabe mencionar que esta actividad estuvo muy sencilla, por lo mismo los resultados obtenidos fueron óptimos.

El análisis de la cuarta actividad ¡cual es el valor!, se evaluó con una lista de cotejo, los indicadores son los siguientes, en la cual se pudo observar que 25 niños están en el concepto de “logrado” y 10 en “no logrado”, en el indicador “identifican el valor de cada regleta”. En el siguiente indicador, “Expresan el valor de las regletas con literal”, 20 niños lo lograron y 15 no lo lograron.

Los resultados obtenidos de la lista de cotejo de la quinta actividad ¡adivina quién soy!, la cual se diseñó con los siguientes indicadores, “utilizan el tacto para reconocer la regleta sin verla”, “expresan el valor de la regleta, con tocarla”, para el primer

indicador 35 lo lograron, para el segundo indicador 26 lo lograron y 9 no lo lograron. Aunque, a lo largo del desarrollo de la propuesta algunos niños continuaron con la actividad en parejas y el número del concepto logrado en el segundo indicador ascendió a los 35 alumnos.

Al igual que, en la primera fase, el análisis de la segunda que se compone de tres actividades, los resultados que se obtuvieron de ellas fueron relevantes, en la primera, ¡los desafíos!, la lista de cotejo que se utilizó con dos indicadores, “analiza cuantas regletas iguales caben en otra de mayor tamaño”, “identifica la relación que tienen las regletas unas de otras”, los conceptos que se establecieron son: “Logrado” “No logrado”. De los 35 niños, en el primer indicador, en “logrado” se ubicaron 30 alumnos y 5 en “no logrado”, en cuanto al segundo indicador, 27 se ubican en “logrado y 8 en “no logrado”, para los que se ubican en el concepto “no logrado” se consideran diferentes factores, por mencionar algunos, la inasistencia habitual de algunos de ellos, la inseguridad para preguntar dudas para realizar las actividades y falta de comprensión.

Los resultados obtenidos de la segunda actividad de la fase dos, ¡busquemos mitades!, que se evaluó con una lista de cotejo, los resultados fueron los siguientes de acuerdo con los indicadores: “Identifican las regletas que representan mitades”, 30 “lo lograron” y 5 “no lo lograron”, para el indicador, “relacionan sus regletas unas con otras para obtener mitades”, 30 “lo lograron” y 5 “no lo lograron”.

De igual manera, los resultados obtenidos de la rúbrica con la que se evaluó la actividad ¡aprendo bien!, con base en los indicadores “Forman fracciones con sus regletas”, de los 35 niños que integran el grupo, el 100% de ellos se ubicó en el concepto “correcto”. Se considera que la facilidad de la actividad les permitió formar fracciones, no importando si eran comunes o no, se les indicó que de preferencia si formaran éstas, sin embargo, para ellos, el colocar una regleta arriba y una abajo ya indicaba la formación de una fracción.

En el indicador, “Identifican fracciones comunes”, 5 niños están en el concepto “bien” y 30 en el concepto “correcto”. En esta parte, si se les tuvo que indicar que recordaran las fracciones comunes para que las identificaran y las formaran correctamente.

La evaluación de las actividades de la tercera fase del proyecto, se realizó utilizando dos rúbricas y una lista de cotejo. Para la primera actividad ¡problemas y más problemas!, se diseñó una rúbrica con tres indicadores, la cual, el resultado que arroja es el siguiente: “Redactan problemas matemáticos con fracciones”, 8 alumnos se ubican en el concepto “medianamente”, 20 en “bien” y 7 en “correcto”. Para el indicador, “los problemas tienen coherencia”, 2 se ubicaron en el concepto de “medianamente”, 15 en “bien” y 33 en “correcto”. Para el indicador, “identifican los denominadores de las fracciones”, 2 se ubicaron en el concepto “bien” y 33 en el “correcto”.

De igual manera, la segunda actividad de la fase tres, ¡fracciones propias o impropias!, se evaluó con una lista de cotejo, con dos indicadores, los resultados son los siguientes: En el primer indicador, “identifican fracciones propias” 28 niños “lo lograron” y 7 “no lo lograron”. Para el segundo indicador, “diferencian entre numerador y denominador” 26 “lo lograron” y 9 “no lo lograron”.

La tercera actividad de la fase tres, ¡es lo mismo!, se evaluó con una rúbrica, con base en tres indicadores, para el primero “comprensión de equivalencia”, 4 niños están en el nivel “medianamente”, 3 en “bien” y 28 en “correcto”.

El segundo indicador, “realiza conversiones a fracción equivalente”, 2 se ubicaron en el concepto de “medianamente”, 3 en “bien” y 30 en “correcto”.

Para el tercer indicador, “identifica por cuál número multiplicar según sea el caso”, 5 en el concepto “medianamente”, 9 en “bien” y 21 en “correcto”.

Los logros obtenidos en la fase anterior fueron gratificantes ya que fueron más el número de niños que se ubicaron en los conceptos “logrado” en el caso de la lista de cotejo y en “correcto” para las rúbricas.

Finalmente, la evaluación de la fase cuatro del proyecto se hizo mediante dos rúbricas, correspondientes a dos actividades, la primera que se diseñó para evaluar la primera, ¿cuánto suman?, fue con base a tres indicadores, el primero, “identifica el común denominador de dos fracciones”, 4 se ubicaron en el concepto “medianamente”, 3 en “bien” y 28 en “correcto”.

Los resultados del segundo indicador “obtiene fracciones equivalentes”, 3 estuvieron en el concepto, “medianamente”, 2 en “bien” y 30 en “correcto”.

La segunda actividad ¿cuánto me queda?, evaluada con una rúbrica como se mencionó anteriormente, cuyos indicadores son tres, el primero de ellos fue “redactan problemas que se resuelvan con resta de fracciones”, 4 alumnos se ubicaron en el concepto “medianamente”, 2 en “bien” y 29 en “correcto”.

El segundo indicador de la rúbrica “utilizan correctamente sus regletas para obtener fracciones equivalentes”, 5 en “medianamente”, 2 en “bien” y 31 en “correcto”.

El tercer indicador “obtiene fracciones equivalentes para restar”, 2 en “medianamente”, 2 en “bien” y 31 en “correcto”.

Como conclusión, de esta parte del proyecto, “evaluación de la aplicación de la propuesta de innovación”, se ha de mencionar que las actividades realizadas y los resultados obtenidos fueron de gran satisfacción, ya que los alumnos estuvieron contentos, entusiasmados para trabajar cada una de ellas, con este material de las “regletas de Cuiseinare” el aprendizaje de las matemáticas rompe esquemas, se cambia totalmente el método tradicionalista, pues permitió trabajar en equipo, investigar, redactar, observar y analizar.

De igual forma, despertar el interés de algunos alumnos que se mostraban apáticos para asistir a la escuela, cumplir con sus tareas, etc., a partir de que se empezó con la primera fase del proyecto, estos niños cambiaron su actitud, se mostraron más interesados en preguntar sus dudas con relación a las actividades desarrolladas.

#### 4.3 Reformulación de la Alternativa de Innovación

Además del aprendizaje de la suma y resta de fracciones con diferente denominador las regletas de Cuiseinare enriquecen otros contenidos como son el aprendizaje de algunos conceptos matemáticos. Tales como: Suma de números naturales, aprendizaje de tablas de multiplicar, división, así como área, perímetro, volumen, múltiplos, descomposición de números naturales, potenciación, porcentaje, (entre otros conceptos).

Para resolver sumas pueden hacer agrupaciones por ejemplo la regleta naranja cuyo valor es 10 y una amarilla cuyo valor es 5 (el número que se forma con las dos regletas es 15, sumado con la otra agrupación formada por dos regletas naranjas y una verde (el número que se forma es 23), la suma consiste en que deben juntar las regletas naranjas en total son tres (30) y la amarilla con la verde suman 8 el resultado es 38.

Para trabajar la descomposición de números pueden tomar regletas de diferentes números y formar un muro para descubrir de cuántas maneras es posible descomponer un número natural.

La multiplicación se puede trabajar de la siguiente manera: tomar dos regletas y las colocan en forma de cruz que representa multiplicar por ejemplo una café con una negra significa  $7 \times 8$  en donde la negra significa 7 y la negra 8.

Otra forma de realizar la multiplicación es colocar a los extremos dos regletas y rellenar los espacios con una de esas regletas, se realiza el conteo para obtener el resultado.

El uso de las regletas da resultados en la resolución de los desafíos matemáticos del texto oficial donde los niños deben analizar el planteamiento matemático y en equipos los pueden resolver.

Además, favorecen el aprendizaje de divisiones con números naturales, por ejemplo, si se quiere resolver la división 100 entre 5, se juntan las 10 regletas de 10 en forma de tren para integrar el 100, abajo se colocan 5 regletas que representan la unidad, en este caso la blanca ( $b=1$ ), posteriormente, se le indica que repartan de manera equitativa las regletas de diez entre las cinco blancas, una vez que terminan de hacerlo, se les cuestiona ¿cuántas regletas de diez le tocaron? Se espera que respondan “dos” para volverlos a cuestionar ¿cuánto es? “20”, entonces 100 entre 5 es igual a 20.

Al mismo tiempo, se pueden utilizar en el aprendizaje de perímetro y área, ya que estos dos términos los niños los confunden mucho, pocos son los que aprenden a identificarlos así como explicar las características, para lograr esta diferenciación se forman cuadrados de diferentes medidas, por ejemplo, de  $6 \times 6$ , se les cuestiona en el sentido de que, si caminaran alrededor del cuadrado, ¿cuántos metros habrán

caminado?, entonces, los niños empiezan a sumar 4 veces 6 en total obtienen 24, se les explica que la distancia que caminaron se llama perímetro. Como se mencionó anteriormente, se puede repetir la actividad las veces necesarias con diferentes medidas.

De igual forma, para el estudio del área, se forman cuadrados de diferentes medidas, en este caso retomamos la medida de 6X6, se les indica que formen el cuadrado con estas medidas y que coloquen dentro de la superficie cuantas regletas blancas quepan, los niños empiezan a hacer esta actividad y cuando terminan se les indica que cuenten cuántas regletas blancas cupieron, las cuentan y como resultado les da 36, entonces se les explica que ese resultado es el área, y que es muy diferente al perímetro.

Con la práctica constante, los pequeños logran diferenciar estos dos conceptos que muchos de ellos concluyen su educación primaria sin haber consolidado este aprendizaje.

Para el conocimiento del volumen, las regletas de Cuiseinare son un material, muy enriquecedor, puesto que como ya se ha referido en párrafos anteriores existe confusión en la diferenciación de conceptos, área, perímetro, y ahora volumen. La actividad que se puede realizar para el aprendizaje de este tema “volumen”, es de la siguiente manera, se colocan regletas con el mismo valor, una vertical y otra horizontal, cubrir toda la superficie, una sobre otra para formar prismas.

Posteriormente, con el prisma formado, los niños observan cuantas unidades de largo, ancho y alto hay en total, los niños cuentan una por una y detectan que se puede obtener el resultado realizando una multiplicación ejemplo si colocaron, 6 de largo, 2 de ancho y 4 de alto la multiplicación será  $6 \times 2 \times 4 = 48$ , esta actividad se puede repetir las veces que sea necesario con diferentes medidas.

Las potencias de los números se pueden trabajar de la siguiente manera: Para elevar 2 al cuadrado, se colocan 2 regletas de 2 y se cuentan que en total son 4, para elevar 3 al cuadrado, se colocan 3 regletas de tres y en total, son 9, podemos decir que 3 al cuadrado son 9, otro ejemplo más, 4 al cuadrado son 16, porque si se colocan 4 regletas de 4, se cuentan y son 16.



De igual manera, para obtener múltiplos de números naturales, la actividad que se puede realizar es la siguiente:

Se inicia con una regleta cualquiera, puede ser la del 2, la segunda será la del 4, la tercera será la del 6, 8, 10, etc. Los pequeños se dan cuenta que lo que están formando son series numéricas que corresponden a las tablas de multiplicar, esta actividad se puede hacer formando series numéricas de forma paralela, y se fortalece a la vez la identificación de múltiplos comunes., pues la identificación de éste, para algunos niños es difícil de identificar.

También, en el aprendizaje de la descomposición de números, se trabaja el tema colocando una regleta, por ejemplo, la del 10 y debajo de ella se buscan todas las regletas que la completen, entonces, se observa que hay múltiples posibilidades de descomponer un número natural, como ejemplo pueden obtener,  $9+1=10$ ,  $8+2=10$ ,  $7+3=10$ ,  $6+4=10$ ,  $5+5=10$ , así se sigue hasta obtener todas las posibilidades, cuidando que ninguna se repita.

## CONCLUSIONES

El Proyecto de innovación que se ha detallado en las páginas anteriores ha sido el producto de una investigación que tuvo origen en la observación de una problemática presentada en un salón de clases común de este estado, las hay de diferente índole y cada una es producida por diferentes factores y características del lugar, familiar, cultural, social, económico, etc.

El desarrollo de la estrategia mencionada para que los alumnos aprendieran a sumar y restar fracciones con diferente denominador han dado resultados significativos para el ejercicio docente, el innovar nuestras metodologías de enseñanza significa un gran impacto en los aprendizajes de los alumnos, ya que están acostumbrados a reproducir lo que ven que hace el maestro, y no se les ha dado la oportunidad de ser autónomos en la resolución de operaciones, cuando están acostumbrados a conocer algoritmos convencionales, solo los conocen pero no los dominan.

El permitir que los niños manipulen material concreto hace que su atención se centre en el aprendizaje, hay niños que necesitan tener algo en las manos para poder concentrarse en algo que escucha o ve. Con el uso continuo de las regletas de Cuiseinare los niños viven las matemáticas, las hacen reales, ya que es una manera divertida de aprender lo que a lo largo de la educación básica no logran consolidar y llegan a la secundaria con muchas dudas, tratándose de un nivel superior los contenidos son de mayor complejidad, es cuando el alumno que no tiene bien comprendidos conceptos básicos de matemáticas se le hace fácil desertar.

Muchos son los motivos para hacer que nuestros alumnos logren sus metas, objetivos de vida, facilitándoles el aprendizaje que se les hace más complicado, ofreciéndoles las herramientas necesarias que van de acuerdo a la que viven, es difícil de comprender como es que habiendo estrategias novedosas y atractivas todavía existan profesores trabajando con el modelo tradicional, hay una resistencia al cambio por adoptar nuevas alternativas de enseñanza, no todos los niños aprenden de igual manera, en los salones de clases es indispensable que existan materiales concretos para que los alumnos exploren y descubran por sí mismos procedimientos que les van a servir en un futuro.

## BIBLIOGRAFÍA

- Anonymous. (Febrero de 2018). *Trabajo Vygotsky-Universidad Católica Boliviana*. Recuperado el 08 de 12 de 2022, de NANOPDF.com: [https://nanopdf.com/download/trabajo-vygotsky-universidad-catolica-boliviana\\_pdf](https://nanopdf.com/download/trabajo-vygotsky-universidad-catolica-boliviana_pdf)
- Araújo, B. J., & Chadwick B, C. (1988). La teoría de Bruner. En *El niño: Desarrollo y proceso de construcción del conocimiento* (págs. 112-115).
- Chiautempan. (27 de octubre de 2022). Recuperado el 2 de Diciembre de 2022, de Wikipedia: <https://es.wikipedia.org/wiki/Chiautempan#Toponimia>
- EDUCREA. (1999). Recuperado el 08 de 12 de 2022, de Área evaluación: <https://educrea.cl/evaluacion-por-rubricas-del-aprendizaje-de-las-competencias-de-los-alumnos-en-preescolar/>
- Fernández Bravo, J. A. (2007). *Números en color*.
- INEGI. (2010). *SEDESOL*. Recuperado el 05 de 12 de 2022, de Indicadores Sociodemográficos: [https://www.dof.gob.mx/SEDESOL/Tlaxcala\\_010.pdf](https://www.dof.gob.mx/SEDESOL/Tlaxcala_010.pdf)
- Instrumento de evaluación 3° de primaria*. (s.f.). Recuperado el 08 de 12 de 2022, de ¿Qué son la lista de cotejo y la escala de apreciación?: <https://www.planyprogramasdestudio.sep.gob.mx/evaluacion/pdf/instrumentos/prim/3ro/Instrumento-Evaluacion-3roPrim1.pdf>
- La matemática expulsada de la escuela*. (1993). Recuperado el 04 de 12 de 2022, de Educación matemática: <http://www.revista-educacion-matematica.org.mx/descargas/vol5/vol5-3/vol5-3-3.pdf>
- Lee, C. (2006). *El lenguaje en el aprendizaje de las matemáticas*. Recuperado el 06 de 12 de 2022, de Libros: <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=5JlyAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR2&dq=El+lenguaje+en+el+aprendizaje+de+las+matem%C3%A1ticas+Clare+2006&ots=M962O5lfkl&sig=ia9w->

Tuxly6FMfjvwhFfemQ\_S0#v=onepage&q=El%20lenguaje%20en%20el%20aprendizaje%20de%20las%20matem%C

Martha Dávila, O. F. (1992). Las fracciones en situaciones de reparto y medición. En *La construcción del conocimiento matemático en la escuela* (págs. 103-112).

*México en PISA 2015: Desaciertos de su aplicación por medios computarizados.* (2018). Recuperado el 06 de 12 de 2022, de Revista mexicana de investigación educativa: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662018000300711&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-66662018000300711&script=sci_arttext)

Ochoa, M. D. (1995). El diagnóstico Pedagógico. En U. P. Nacional, *Contexto y valoración de la practica docente* (Primera ed., pág. 40). México.

Paltan, G., & Karla, Q. (s.f.). *Universidad de Cuenca*. Recuperado el 06 de 12 de 2022, de Universidad de Cuenca: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1870/1/teb60.pdf>

Peña, A. R., & Arteaga, T. d. (1995). Proyecto de Intervención Pedagógica. En *Hacia la innovación* (pág. 85).

Pérez, S. I. (01 de Junio de 2017). *Honorable Ayuntamiento de Chiautempan*. Recuperado el 05 de 12 de 2022, de Historia de Chiautempan Tlaxcala: <https://docplayer.es/59892686-Historia-de-chiautempan-tlaxcala.html>

*Plan de estudios.* (2011). Recuperado el 07 de 12 de 2022, de SEP: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/20177/Plan\\_de\\_Estudios\\_2011\\_f.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/20177/Plan_de_Estudios_2011_f.pdf)

Sacristan, J. G., & Gómez, A. I. (1992). ¿Qué son los contenidos de la enseñanza? En *Proyectos de innovación* (pág. 112).

SEP. (2011). *Programas de estudio 2011 guía para el maestro* .

Terán, J. E. (2021). *Las evaluaciones diagnósticas de una escuela primaria rural en el marco del modelo educativo de la SEP 2017*. Recuperado el 05 de 12 de 2022, de Dialnet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7907312>

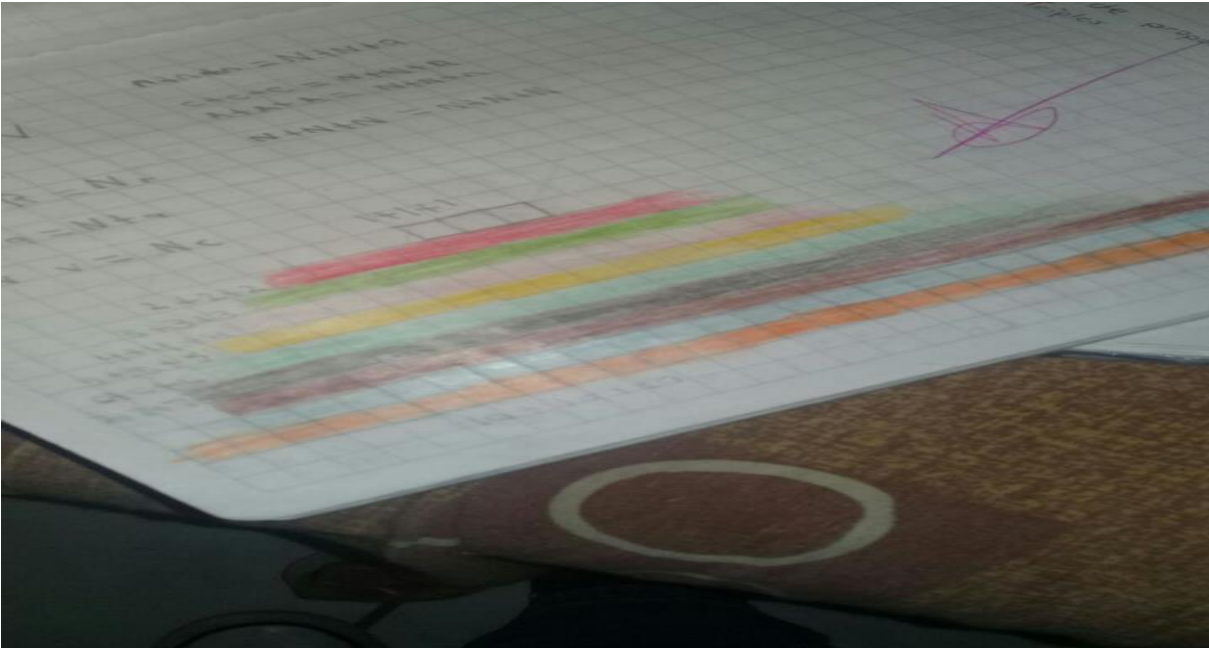
*Tres enfoques para la enseñanza de los números racionales.* (16 de Junio de 2016).  
Recuperado el 04 de 12 de 2022, de Saber:  
<https://www.redalyc.org/journal/4277/427751143016/html/>

Vigotsky. (1979). Zona de desarrollo proximo una nueva aproximación. En *El niño: Desarrollo y proceso de construcción del conocimiento* (págs. 76-80).

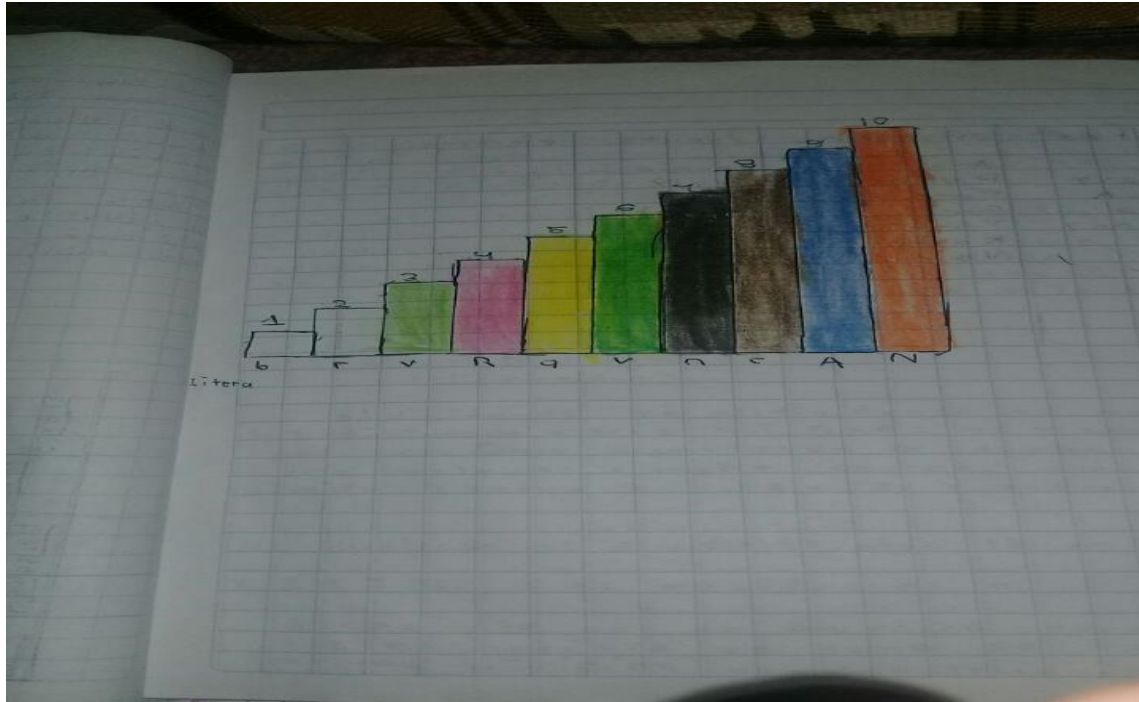
ANEXO 1



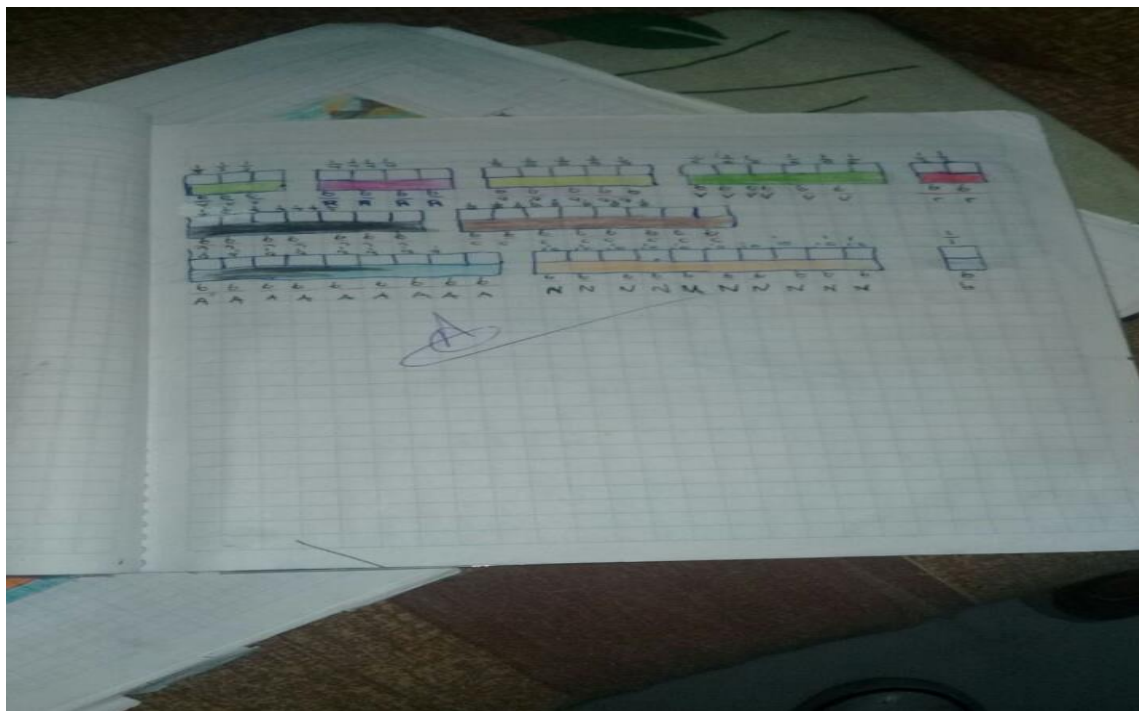
ANEXO 2



ANEXO 3

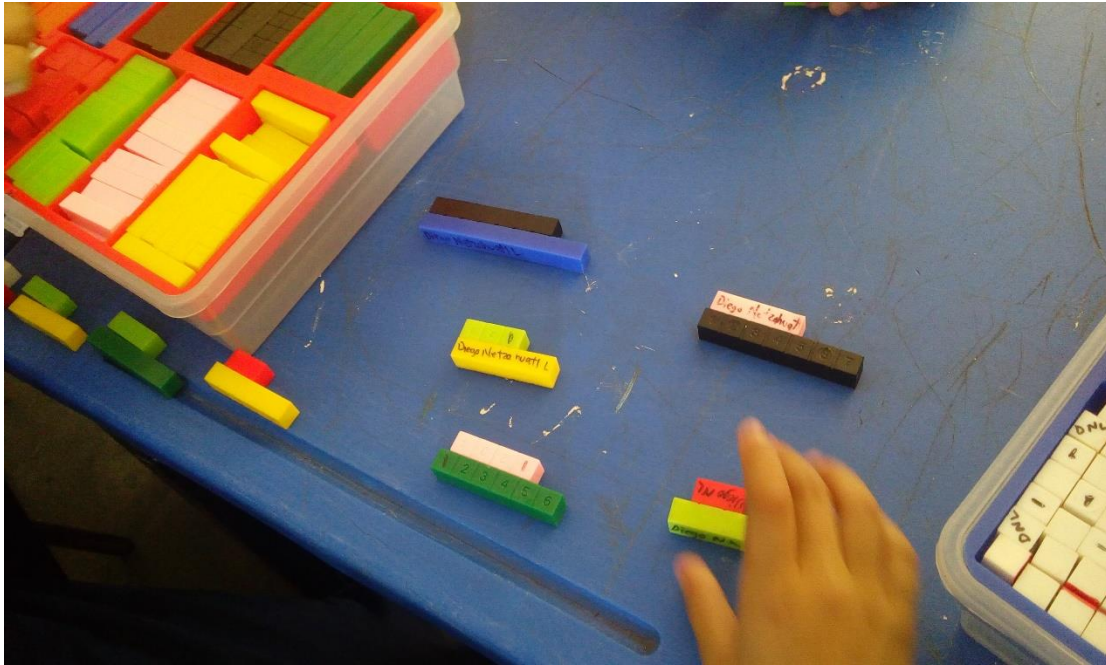


ANEXO 4





ANEXO 5



ANEXO 6





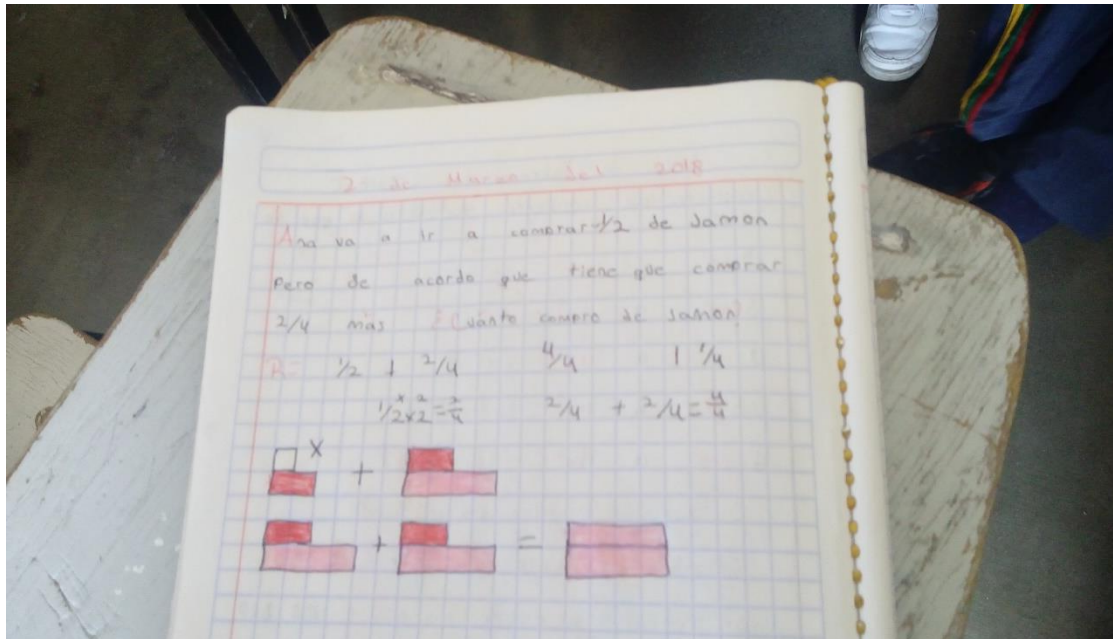
ANEXO 7



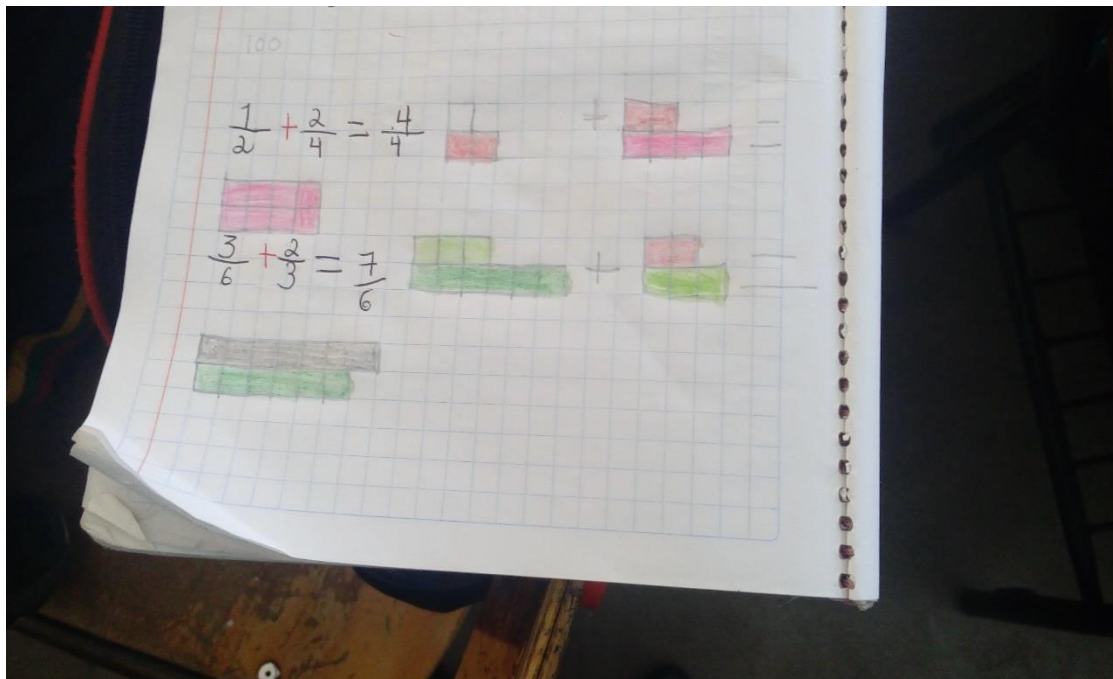
ANEXO 8



ANEXO 9



ANEXO 10

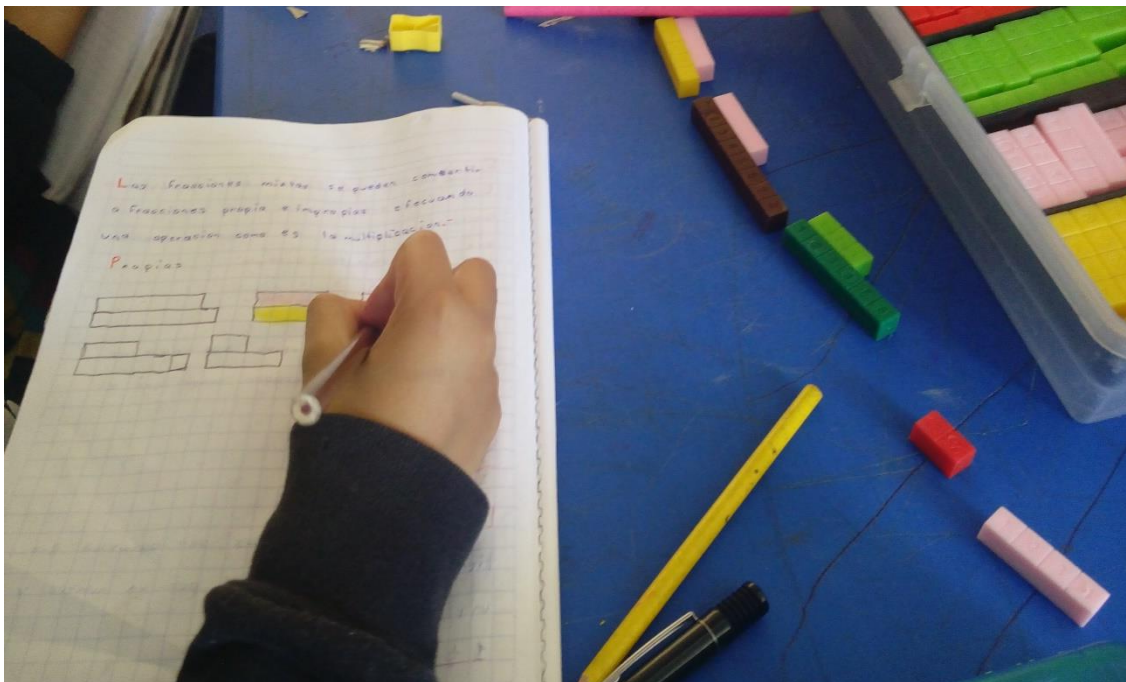




## ANEXO 11



## ANEXO 12



ANEXO 13

